



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

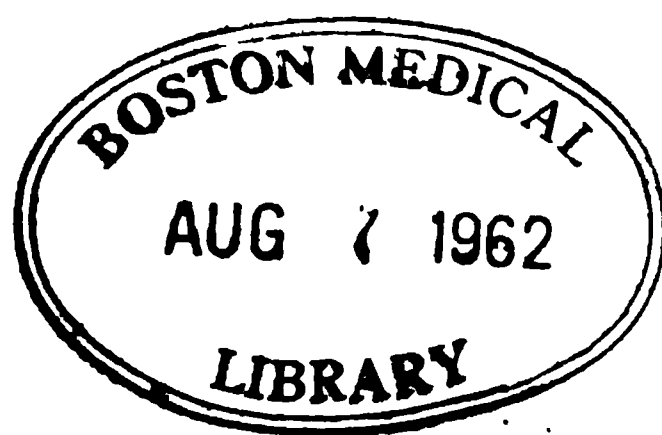
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.





VERHANDLUNGEN

DES

NATURHISTORISCH-MEDICINISCHEN VEREINS

ZU

HEIDELBERG.

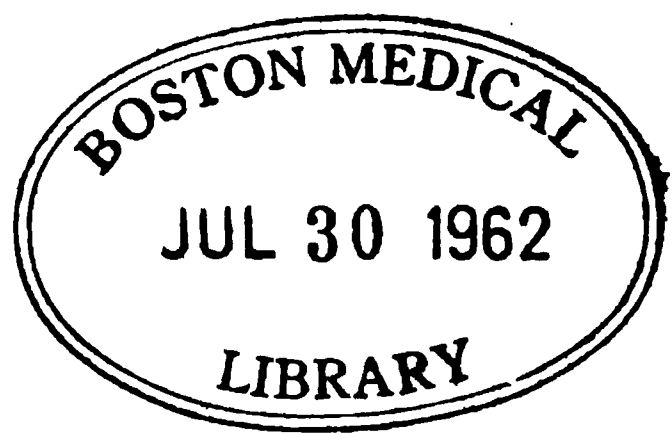
NEUE FOLGE.

VIERTER BAND.

HEIDELBERG.

CARL WINTER'S UNIVERSITÄTSBUCHHANDLUNG.

1892.



Alle Rechte vorbehalten.

I n h a l t.

| | Seite. |
|--|--------|
| W. Kühne , Untersuchung der motorischen Nervenendigung in Durchschnitten und Schnittserien | 1 |
| A. Andreae , Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalte und Versuch einer Erklärung, warum die Rheinthalebene als schmaler Graben in der Mitte des Schwarzwald-Vogesenhorstes einbrach | 16 |
| Hermann Schapira , Ueber ein allgemeines Princip algebraischer Iterationen | 25 |
| A. Andreae , Beiträge zur Kenntniss des Rheinthalspaltensystemes | 47 |
| Adolf Schmidt , Geologie des Münsterthals im badischen Schwarzwald. Zweiter Theil | 56 |
| Vereinsnachrichten | 228 |
| Verzeichniss der vom März 1886 bis Juli 1887 eingeg. Druckschriften. | 231 |
| Blochmann , Ueber die Richtungskörper bei unbefruchtet sich entwickelnden Insecteneiern | 239 |
| Fleiner , Ueber die Entstehung der Luftröhrenverengungen bei tracheotomirten Kindern | 242 |
| Hoffmann , Ueber die Diffusionselektrode von Adamkiewicz | 245 |
| von Dusch , Ueber Darmcysten mit Demonstrationen | 247 |
| Erb , Ueber das Fehlen der beiden M. cucullares | 248 |
| F. Blochmann , Ueber den Entwicklungskreis von <i>Chermes abietis</i> L. | 249 |
| G. Quincke , Ueber die physikalischen Eigenschaften dünner fester Lamellen | 258 |
| Erb , Bemerkungen über das Calomel als Diureticum bei Hydrops | 260 |
| Buchholz , Zur Pathologie der dementia paralytica mit Demonstrationen | 262 |
| G. Quincke , Ueber periodische Ausbreitung und deren Einfluss auf Protoplasmaabewegung | 269 |
| Erb , Poliomyelitis oder Neuritis? | 271 |
| Hoffmann , Ueber eine noch wenig bekannte Form von progressiver Muskelatrophie | 274 |
| F. Kraft , Ueber einige in seinem Laboratorium während des Sommers 1888 ausgeführte Arbeiten | 277 |
| Oppenheimer , Ueber die Bewegungen des Magens | 279 |
| Paul Ernst , Ueber die Uebertragung des typhus abdominalis auf Thiere | 281 |
| Fürstner , Ueber pathologische Befunde bei der Stauungspapille und Opticusatrophie | 282 |
| Erb , Demonstration von Muskelpräparaten eines Falles von Cucullarisdefect | 282 |
| Erb , Krankenvorstellung: merkwürdige Reflexneurose | 284 |
| M. B. Schmidt , Ueber die Verwandtschaft der hämatogenen und autochthonen Pigmente | 286 |
| G. Quincke , Magnetismus der Gase | 288 |
| Vereinsnachrichten | 293 |
| Verzeichniss der vom Juli 1887 bis März 1889 eingeg. Druckschriften. | 295 |
| Adolf Schmidt , Geologie des Münsterthals im badischen Schwarzwald. Dritter Theil | 303 |
| Czerny , Ueber Meloplastik | 415 |
| Czerny , Ueber tuberculöse Peritonitis | 417 |
| Bütschli , Ueber die Structur des Protoplasmas | 441 |
| Bessel Hagen , Ueber Defectbildungen an den unteren und oberen Extremitäten | 435 |
| Erb , Ueber einen Fall von angeborenem Defect zweier Finger der linken Hand | 438 |

| | |
|--|-----|
| O. Bütschli , Nachtrag zu seinem Vortrag über die Structur des Protoplasmas | 441 |
| Blochmann , Ueber <i>Calotermes flavicollis</i> F. und <i>Termes lucifugus</i> Ross. | 441 |
| Schapira , Ueber das Prinzip der Iteration | 442 |
| Askenasy und Blochmann , Ueber einen Ausflug nach den Alt-Rheinen zwischen Germersheim und Mannheim | 442 |
| Aug. Hoffmann , Zur therapeutischen Verwendung der hypnotischen Suggestion | 445 |
| Westphal , Vorstellung eines Falles von Morbus Addisonii complicirt mit Pityriasis versicolor | 447 |
| Moebius , Ueber die Symbiose zwischen Algen und Pilzen | 449 |
| Fleiner , Zur Pathologie der Addison'schen Erkrankung | 451 |
| Dinkler , Ueber Hauttuberculose | 454 |
| Czerny , Ueber Exstirpatio uteri sacralis | 456 |
| Jurasz , Ueber primäre eitrige Perichondritis des Kehlkopfes | 462 |
| W. Kühne , Ueber Verwendung der Kieselsäure-Gallerte als festen Nährboden für Culturen von Mikroorganismen | 466 |
| G. Quincke , Ueber Wirbelbewegungen bei Flüssigkeitsströmungen und staubfreie Räume | 468 |
| A. Andreae , Ueber Glimmertiingüait, einen neuen Gesteinstypus | 475 |
| Wülfing , Ueber Untersuchung des Kryokonites | 477 |
| F. Blochmann , Die Beziehungen zwischen Ameisen und Pflanzen | 478 |
| St. Bernheimer , Ueber Magnetoperationen | 479 |
| Egbert Braatz , Ueber die Einwirkung des Jodoforms auf das anaërobe Wachsthum des <i>Staphylococcus pyogenes aureus</i> | 481 |
| J. Hoffmann , Ueber syphilitisches Geschwür | 487 |
| O. Bütschli , Weitere Mittheilungen über die Structur des Protoplasmas | 490 |
| St. Bernheimer , Ein Befund am Opticus des Menschen | 503 |
| Fleiner , Ueber die diuretische Wirkung des Calomels bei renalem Hydrops | 504 |
| Osann , Ueber das Cabo de Gata | 510 |
| Vereinsnachrichten | 513 |
| Verzeichniss der Druckschriften | 514 |
| Mitglieder-Verzeichniss | 521 |
| Czerny, Erb und Fürstner , Erfahrungen über das Koch'sche Heilverfahren | 523 |
| H. Lossen , Ueber die Koch'sche Tuberkulose-Behandlung | 523 |
| Vierordt , Beobachtungen über das Koch'sche Heilverfahren | 528 |
| G. Quincke , Demonstration neuer optischer Apparate | 529 |
| Erb , Ueber einen Fall von Actinomycose der Brusthöhle beim Menschen | 531 |
| O. Bütschli , Ueber die sog. Centralkörper der Zelle und ihre Bedeutung | 535 |
| M. Möbius , Ueber endophytische Algen | 539 |
| W. Schewiakoff , Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen | 544 |
| A. Andreae , Ueber den Yellowstone National Park und seine heissen Springquellen | 568 |
| Erb , I. Ueber Diabetes mellitus | 574 |
| II. Ueber syphilitische Spinallähmung | 577 |
| O. Bütschli , Ueber die Bewegung der Diatomeen | 580 |
| A. Horstmann , Ueber die Theorie der Lösungen | 587 |
| Vereinsnachrichten | 618 |
| Eingegangene Schriften | 620 |

Untersuchung der motorischen Nervenendigung an Durchschnitten und Schnittserien.

Von **W. Kühne.**

Die Kenntniss der motorischen Nervenendigung ist jetzt weit genug gediehen, um an feinen Muskelschnitten von neuem geprüft, befestigt und erweitert zu werden und es ist die Anwendung dieser, seit der Erfindung des Mikrotoms so sehr vervollkommeneten Methode sogar geboten, wenn man sich nicht der Vorthelle, welche viele künstliche Gewebefärbungen gewähren, begeben will. Ausser den Goldfärbungen haben die meisten in der Histologie gebräuchlichen Farbstoffe bekanntlich den Uebelstand, marklose Nerven schwach oder gar nicht, dagegen Kerne, Protoplasma und besonders die Muskelsubstanz so intensiv zu färben, dass die Unterscheidung der Nerven davon eher erschwert als gefördert wird, ein Nachtheil, welcher jedoch aufhört einer zu sein, sobald die Theile, wie in dünnen Schnitten, nicht über sondern nebeneinander sichtbar werden. Ausserdem ist diese Untersuchungsweise nöthig, um über manche Fragen schärfer zu entscheiden, deren Beantwortung bisher auf weniger sicherem Boden versucht werden musste. Als solche sind z. B. zu nennen die Fragen nach der radiären Dicke, Ausdehnung und Gestalt des motorischen Geweihs, die nach der Lage der Aeste zu den Telolemm- und Sohlenkernen und zu den Endknospen, die nach der Ausdehnung und Anordnung der Sohlengranulosa, endlich die nach der Struktur des Geweihs, worüber besonders einige neuere Färbungsmittel Aufschluss versprochen.

1. Schnitte vergoldeter Muskeln.

Durchschnitte goldgefärbter Endgeweihe sind bis jetzt nur *van Syckel* und mir vor Augen gekommen und nach Präparaten beschrieben worden, welche durch nachträgliche Vergoldung von Schnitten aus rasch getrockneten Muskeln erhalten waren. Ich habe mich aber nach unseren früheren vergeblichen Versuchen und trotz dem vollständigen Fehlschlagen der Versuche *Flesch's* ¹⁾, bei denen kein einziges Nervengeweih sichtbar geworden war, überzeugt, dass auch von zuvor vergoldeten Muskeln Schnitte mit vollendet gefärbten Nervengeweihe zu gewinnen sind, wenn man die Präparate zunächst nicht bloß mit Glycerin durchtränkt, sondern auch vollkommen damit entwässert und dann erst mit Alkohol behandelt. Die Methode wurde einstweilen nur bei einem Säuger, dem Meerschweinchen, und beim Frosche verwendet.

Kleine, einige Quadratmillimeter dicke Streifen aus den Muskeln des Unterschenkels vom Meerschweinchen wurden in der Gegend, wo man vor der Härtung schon goldgefärbte Nervenendigungen bei schwacher Vergrößerung in grösserer Zahl zusammengedrängt angetroffen hatte, nach Behandlung mit Chloroform und Einschmelzen in Paraffin mit dem Mikrotom in 3 — 5 Mikren dicke Schnitte zerlegt, welche zu Serien geordnet in Canadabalsam conservirt wurden. Die so gewonnenen Querschnitte sind sehr reich an vorzüglichen Ansichten der Nervenbündel mit deren ganzem bekannten Inhalte und es finden sich darunter manche lückenlose aus 4 — 8 Nummern bestehende Reihen einzelner Geweihe. Bei den Längsschnitten, in denen viele Bändchen durch Einrollen, Querfalten und Ueberschiebung unbrauchbar werden, muss man dagegen mehr nach den Nervenendigungen suchen. Ich besitze jedoch eine nicht geringe Zahl solcher Schnitte und sogar einige Serien aus je einer Muskelfaser, die freilich höchstens 3 Nummern zählen, ausserdem vortreffliche, nur aus abrasirten Nervenbündeln bestehende Flachschnitte mit so gut wie isolirten Geweihe.

Im Gegensatze zu den nachträglich vergoldeten Schnitten zeigen die mit dem neuen Verfahren erhaltenen das Geweih vorwiegend in

¹⁾ Mitth. d. naturforsch. Gesellschaft in Bern 1884. Heft 1.

sog. Totalfärbung, d. h. ohne Sonderung eines tiefer gefärbten Axialbaumes von hellerem Stroma, was jedoch an einzelnen Exemplaren dennoch zum Vorschein kommt. Die Kerne sind ungefärbt, während die Sohlenglia brandroth und firnissartig gegen die dunkelvioletten, mehr körnig erfüllten Geweihäste absticht.

Bezüglich des Aussehens der Muskelsubstanz, das hier von besonderer Wichtigkeit ist, muss hervorgehoben werden, dass die Schnitte der Muskelstückchen etwa 3 Zonen sehr verschiedener Beschaffenheit darbieten: eine innere, schwach rosenfarbene, worin die Vergoldung nicht bis zur Differenzirung der Nervenendigung und der Componenten der Muskelsubstanz vorgeschritten ist, eine mittlere ringförmige, etwas dunklere, mit vollkommener Differenzirung aller wesentlichen Bestandtheile, und eine äussere, noch dunklere, z. Th. ins Blaue spielende, die aus stark deformirten Fasern besteht.

Die Fasern der letzteren Schicht sind diejenigen, deren Inhalt durch die Säurewirkung in fliessenden Brei verwandelt worden und welche daher z. Th. ganz zusammengefallen sind. Sie präsentiren sich in Längsschnitten als buchtige Bänder mit verwischter oder ganz vernichteter Querstreifung, auf dem Querschnitte als von gröberen, dunklen, körnigen Strängen der verschiedensten Anordnung durchzogen. Demnach geben nur die Fasern der mittleren Zone ein vollkommenes Bild sowohl der Muskelsubstanz wie der Bestandtheile des Nervenbügels; aber auch unter diesen sind nur die das folgende Bild zeigenden massgebend.

Das Sarkolemm liegt ringsum knapp und faltenlos der glattrandigen Muskelsubstanz an, und in dieser erscheint ein rothes Netz feinsten Rähmchen, welche die kaum röthlichen Cohnheim'schen Muskelfeldchen umziehen: ein Bild, das dem bekannten Anblicke der nach Goldbehandlung so oft auftretenden isolirten Muskeldiscs nicht nachsteht und sich ohne Abweichungen bis an die Basis der Nervenbügel erstreckt. Daneben giebt es freilich viele Faserscheiben mit wesentlich abweichender Ausfüllung. Das Rahmennetz kann z. B. aus länglicheren Maschen gebildet sein, die sich von einer Seite und dann auch gelegentlich von der des Nerveneintrittes her fächerförmig nach den gegenüberliegenden Seiten

ausbreiten: in diesem Falle ist der Schnitt nicht genau senkrecht zur Faseraxe geführt und liegen Schrägschnitte vor; oder das Netz zeigt eine concentrische oder excentrische Liniirung, nach Art der Furchen der Fingerbeere: dann können die Fasern wohl senkrecht getroffen sein, aber sie enthalten wellig aufgebogene und verschobene Querstreifen, welche man in den Längsschnitten auch thatsächlich antrifft. Ob das Objekt an solchen Fehlern leide, ist auch daran zu erkennen, dass es beim Spielen der Mikrometerschraube spiralige Scheinbewegungen auftauchen lässt, welche an guten Exemplaren nirgends vorkommen dürfen.

Unseren früheren Beschreibungen querdurchschnittener Nervenbügel ist nach den neueren, dieselben in allen Einzelheiten bestätigenden Präparaten hauptsächlich das hinzuzufügen, was der Verfügung über lückenlose Serien von Schnitten zu danken ist, und dies betrifft einen bedeutungsvollen Umstand. Es kommt nämlich eine vollständige Trennung des Nervengeweihs von der Muskelsubstanz durch die Kerne und die Grannula einer continuirlichen Sohle, wie wir dies bisher nur in der Zungenmuskulatur der Eidechsen beobachtet hatten, in den Skeletmuskeln der Säuger ebenfalls vor und ist dort keineswegs etwas Seltenes. Ich habe Reihen von 30 — 60 Querschnitten einer und derselben Muskelfaser durchmustert, in deren Mitte 5 — 8 Nummern allein den Nervenbügel aufwiesen, wo also ein zwei- oder mehrlappiges Geweih ausgeschlossen und das Vorkommen mehrfacher weiter von einander entfernter Innervationsfelder höchst unwahrscheinlich war und ich habe manche solche Geweihe in jedem Schnitte vollständig besohlt gefunden. Wie lückenlos die Serien seien, war nicht nur während der Anfertigung vorausgesehen, sondern wurde noch bezeugt durch die tadellose Beschaffenheit der betreffenden Stellen in dem eingekitteten Präparate und bewiesen damit, dass vollkommene Modelle des Nervengeweihs aus Pappscheiben von einer nach der Vergrößerung und Schnitthöhe bemessenen Dicke zusammengeleimt werden konnten, auf denen man die mikroskopischen Bilder der Reihe nach mit dem Zeichenprisma zum Ausschneiden copirt hatte. Aber auch ohne dieses umständliche Verfahren war die Ueberzeugung von der Vollkommenheit der Bilderreihen zu ge-

winnen, indem man z. B. das Auf- und Untertauchen der einzelnen Geweihäste und namentlich der grossen farblos gegen die Sohlengranulosa abstechenden Sohlenkerne, deren Durchschnitte sich zuweilen auf 2 Nummern vertheilen, beachtete.

Nach diesen Erfahrungen ist das sogar häufige Vorkommen einer das Nervengeweih von der Rhabdia der Muskelsubstanz völlig trennenden Glia, wie sie in der Granulosa nebst deren Kernen im Nervenbühl vorliegt, als gesichert anzusehen; und es war um so wichtiger, diesen für das Innervationsproblem beachtenswerthen Umstand mittelst der Serienpräparate feststellen zu können, als unsere früheren Beobachtungen an ganzen vergoldeten Muskelfasern der Zunge, die zur Aufindung dieses Verhältnisses geführt hatten, nicht in dem Grade Unsicherheiten ausgeschlossen hatten wie die jetzigen.

Neben den gänzlich besohnten Nervengeweihen sind allerdings immer viele vorhanden, unter deren Aesten stellenweise wenigstens, sich weder Kerne noch Granulosa trennend gegen die Muskelsubstanz einschieben, wo also besondere gliöse Anhäufungen nicht zu erkennen sind. In diesem Falle bleibt jedoch die Muskelsubstanz stets durch eine feine rothe Linie gegen die Contouren des Geweihs begrenzt, die namentlich dann sehr deutlich ist, wenn sich das häufige Artefact einer farblosen Spalte zwischen Hügelbasis und Muskelrand gebildet hat. Zweifellos ist diese Linie aus den Randstücken der Gliarähmchen, welche die Muskelfeldchen auch sublemmal umziehen, zusammengesetzt und wird dieser Schlussrahmen des Netzes unter allen Umständen einer direkten Berührung irgend welcher Geweihäste (auch bei den Batrachiern, wo eine Sohlenglia nur ausnahmsweise vorkommt) mit der Rhabdia im Wege stehen.

Abgesehen von breiten Buchten und einigen kurzen Zacken habe ich niemals besondere Stränge der Sohlenglia sich weiter ins Innere der Muskelscheibe zur allgemeinen Sarkoglia erstrecken oder sich mit dieser verästeln gesehen. Ein solches Verhalten ist zwar von *Flesch*¹⁾ für menschliche Muskeln beschrieben worden; es wird aber auch dort

¹⁾ Vergl. Fig. 4. a. b. c. a. a. O.

erst als nachgewiesen zu betrachten sein, wenn die Präparate des Verfassers, in denen nach seiner Angabe nicht einmal das Nervengeweih zu sehen gewesen, auf die regelrechte Beschaffenheit der Querschnitte untersucht sein werden und damit auch auf die Sichtbarkeit des gliösen Rahmenwerks um die Muskelfeldchen, von welchem *Flesch* nichts erwähnt. Dies allein könnte widerlegen, dass die von *Flesch* abgebildeten körnigen und verästelten Züge nichts mit den vorhin erwähnten Figuren in erweichten oder der inneren Ordnung beraubten Muskelfasern zu thun haben.

Die Schnittserien bieten begreiflich den Vorthail, für jedes Geweih die epilemmale markhaltige Wurzel finden zu können und gewähren in der That dem Suchenden dieses Vergnügen fast unfehlbar, wenn auch die häufig starke Abplattung und Einfalzung des äussersten markführenden Theiles in die convexe Hügelfläche die Erkennung der eigentlichen Geweihwurzel erschwert.

Ein ungleich schwierigeres Objekt als das eben beschriebene bilden die Stangengeweihe der Amphibien, so leicht es gerade beim Frosche ist, Muskelstückchen herzurichten, in denen jeder Schnitt zahlreiche hypolemmale Nervenfasern treffen muss. Ich habe mich dazu etwa 3 mm langer Stücke des *M. cutaneus pectoris* bedient, welche die Nervenlinie einschlossen, neben welcher nach *Mays'* Beobachtungen beiderseits fast alle Endgeweihe liegen, und zwar in toto vergoldeten Muskeln entnommen, an denen vor der Härtung die Sichtbarkeit nahezu sämtlicher Endgeweihe konstatirt war. Die Vergoldung wurde unter Mitwirkung von Osmiumsäure vorgenommen, um zu tiefe Färbung der Muskelsubstanz zu verhüten.

Schnitte aus diesem Muskel sind nur zum Theil brauchbar, da die Fasern der unteren Seite wegen Verflüssigung ihres Inhaltes schon sehr zusammenfallen, wenn die unter der äusseren stärkeren Fascie befindlichen ungefähr die richtige Einwirkung erfahren haben. Manche Fasern gehen sogar gänzlich verloren, indem sie unter Hinterlassung von scharf berandeten Löchern aus dem in eine glasglänzende fast homogene Masse verwandelten interfasciculären Bindegewebe herausfallen. Meist bleibt jedoch eine zusammenhängende Reihe gut erhaltener Fasern

übrig, von denen manche durch ein faltenloses oder nur stellenweise abgehobenes Sarkolemm umgeben sind.

Die Fasern erscheinen im Querschnitte viel heller, als man nach der dunkelrothen Farbe des ganzen, bekanntlich sehr dünnen Muskels erwarten sollte, denn ausser den die Froschmuskeln auszeichnenden gröberen Körnern in der Sarkoglia und den aus den hypolemmalen Nerven gewonnenen Scheibchen kann der Inhalt farblos sein, bis auf eine schmale körnige Linie, welche sich unmittelbar unter dem Sarkolemm um den ganzen Querschnitt zieht. Es betrifft dieser zwar dünne, aber intensiv rothe Saum eine sublemmale Schicht, vielleicht den aus andern Gründen schon angenommenen Sublemmalkitt. Derselbe scheint bei knapp anliegendem Sarkolemm mit diesem zusammenzufallen, wo dieses aber abgehoben ist, haftet er öfter dem Muskelcontour als jenem an, wenn die Schicht sich nicht als noch schmälerer Saum sowohl auf die Innenseite des Sarkolemm's, wie auf die Oberfläche der Muskelsubstanz vertheilt. Faserquerschnitte, in denen ein tadelloses blassrothes Rahmennetz um sämtliche Muskelfeldchen enthalten ist, sind leider selten, können aber zur Beurtheilung regelrecht geführter Schnitte allgemeiner verwerthet werden, weil man damit auch ein Urtheil über die übrigen gewinnt. Wo das Rahmenwerk fehlt, deutet nämlich das Aussehen der gröberen interstitiellen Körnchen, die in einem regelrechten Rahmennetz niemals länglich sind, die Beschaffenheit des Schnittes an: enthält die Muskelscheibe einzelne, auch nur kurze derbere rothe Striche, so liegt ein Schrägschnitt vor.

Wer das Objekt vom Frosche noch nicht kennt, wird indess gut thun, gerade diese weniger gelungenen Schrägschnitte zuerst anzusehen, an denen die hypolemmalen Nerven als kurze etwas geknickte Stängelchen unter dem Sarkolemm unverkennbar sind, und dann erst regelrechte Querschnitte zu betrachten, wo die Terminalfasern begreiflich nur kleine rothe Scheibchen darstellen. Die Scheibchen sind bald abgeplattet, bald kreisförmig, auch dreieckig und bohnenförmig, und nicht geringere Differenzen bietet ihre Grösse, ganz in Uebereinstimmung mit der von der Goldmethode bekannten deformirenden Wirkung, zu welcher noch die Verschmälerung durch die Entwässerung und Alkohol-

behandlung kommt. Der letzteren Schrumpfung ist es auch zuzuschreiben, dass in den kleinen Durchschnitten nur selten die Axialkrume vom Stroma gesondert erscheint.

Verwechslung der Terminalfasern mit gröberen, ebenfalls dicht unter dem Sarkolemm vorkommenden Gliakörnern ist selten zu befürchten, weil die letzteren gewöhnlich heller, mehr brandroth tingirt sind und die Dicke der Terminalfasern nicht erreichen, es sei denn, dass es sich um die allerletzten verschmälerten Nervenenden oder um die feineren kurz abbiegenden Bayonetäste handelte, in welchem Falle die Unterscheidung allerdings unmöglich werden könnte. Vollkommene Garantie, dass man wirklich Geweihäste vor sich habe, gewährt die Vertheilung mehrerer Scheibchen am Muskelrande, wie sie nach dem bekannten Typus der Stangengeweihe mit ihren Parallelfasern zu erwarten und leicht weiter zu controliren ist, wenn man der gleichen Anordnung in vielen Nummern der Serie immer wieder begegnet. Mit diesem kostbaren Mittel ist es sogar möglich die Durchschnitte einzelner überstehender, von keinem Parallelaste mehr begleiteter Terminalfasern als solche zu erkennen.

Ein vorzügliches und die aus dem Brusthautmuskel schwer herzustellenden Längsschnitte ersetzendes Objekt bilden die Theile der Stangengeweihe, welche, circulär um die Muskelfaser verlaufend, die queren Verbindungen zwischen den Parallelfasern herstellen. Sie sind oft in ganzer Ausdehnung, $\frac{1}{4}$ der Faser umgreifend, auf dem Querschnitte unter dem Sarkolemm anzutreffen und ich habe davon sogar ein Präparat, das den Ast im Zusammenhange mit dem markhaltigen epilemmalen Nerven zeigt.

Endlich entscheiden unsere Querschnitte auch über die An- oder Einlagerung der hypolemmalen Geweihstangen in die Muskelsubstanz. Von gewissen atypischen Formen abgesehen, findet man keine durch besondere Dicke ausgezeichnete Gliaschicht zwischen Nerven- und Muskelsubstanz und es scheint sogar gerade unter dem Nervenquerschnitte jene etwas dunklere Färbung, welche den ganzen übrigen hypolemmalen Umfang auszeichnet, zu fehlen. Wo der Muskelrand glatt ist, erzeugt das Nervenscheibchen immer eine Delle in die

Muskelsubstanz. Die hypolemmalen Fasern sind also, wie ich früher schon behaupten durfte, in Canneluren der Muskelsubstanz eingefalzt und es ist dieses Verhältniss zuweilen sogar noch an recht unregelmässigen Muskelrändern zu erkennen, denen es an andern Stellen an Ausbuchtungen nicht fehlt.

2. Mit Farbstoffen imprägnirte Muskeln.

Durch Osmiumsäure im Zustande mässiger Dehnung erhärtete Muskeln der Eidechse und vom Frosche wurden mit Säurefuchsin oder mit alaunhaltigem Hämatoxylin durchgefärbt, allmählich mit Alkohol entwässert und nach Behandlung mit Nelkenöl oder Chloroform in Paraffin eingeschmolzen. Die Farbstoffe wurden gewählt, weil von ihnen ausser der Kern- und Gliafärbung Tinction des Axencylinders erwartet wurde. An den hypolemmalen Nerven leistete jedoch das Säurefuchsin wenig, das Hämatoxylin zwar etwas mehr, aber nichts Entscheidendes.

Ich habe die Färbung mit Säurefuchsin auch genau nach der von *Kupffer*¹⁾ angegebenen Weise vorgenommen in der Hoffnung, damit gefärbte Fibrillen im Nervengeweih zu erzielen und etwas über deren Anordnung und Ausstrahlung in den terminalen Aesten zu erfahren; es ist mir dies aber trotz sehr zahlreicher Versuche, auch an im übrigen vollendeten Präparaten nicht gelungen und obgleich ich gar keine Schwierigkeiten fand, die neueren Beschreibungen der Fibrillen im Axencylinder an Quer- und Längsschnitten der markhaltigen Nerven nicht nur in den Stämmen, sondern auch an den vereinzelt verlaufenden epilemmalen Fasern zwischen den Muskelfasern der gleich zu beschreibenden Präparate zu bestätigen. Bei der Eidechse fällt allerdings die Säurefuchsinfärbung im Axencylinder weniger brillant und etwas anders aus als beim Frosch, aber da auch bei letzterem höchstens schattenhafte Andeutungen fibrillärer Structur in den Geweihästen durch das Mittel erzielt wurden, so muss es vorläufig unentschieden bleiben, ob Differenzen zwischen epi- und hypolemmalen Axencylindern

¹⁾ Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. W. 1883. S. 466.

bestehen, oder ob die Nachbarschaft der Bestandtheile des Muskels die Fibrillenfärbung in letzteren vereitelt. Etwas mehr Färbung in den Geweihen bewirkte das Hämatoxylin, besonders nach Einwirkung von Bichromaten an den zuvor in Osmiumsäure erhärteten Muskeln; es brachte aber nur sog. federseelenartige Bildungen, keine Fibrillen zum Vorschein.

Die Querschnitte der mit den genannten Farbstoffen imprägnirten Muskeln stellen gewissermassen das Negativ der vergoldeten dar, denn die an diesen rothen Geweihe und Sarkogliarahmen bleiben an jenen fast ungefärbt, während die vom Golde nicht gerötheten Kerne und ebensowenig gefärbten Muskelfeldchen das Säurefuchsin und Hämatoxylin stark annehmen. Nur die Granulosa der Sohlenglia nimmt alle drei Färbungen an.

Demnach erscheint die Muskelsubstanz in den Querschnitten wie eine aus intensiv farbigen Stücken [den Feldchen] zusammengesetzte Mosaik, deren Bindemittel man für ganz farblos halten würde, wenn man sich nicht an zufällig darin entstandenen Rissen überzeugete, dass die anscheinend farblosen Rähmchen zwischen den Setzstücken eben bemerkbar rosa oder bläulich gegen wirklich farblose Lücken abstechen. Die bei den Goldbildern schon erwähnten Zeichen der Vollendung und Verwendbarkeit müssten hier wiederholt werden, um den Details des schönen Anblickes der neuen Präparate gerecht zu werden. Statt dessen ist das folgende, besonders die mit Säurefuchsin behandelten Objekte Betreffende hinzuzufügen.

Die allerdünnsten Schnitte sind nicht roth, sondern grauviolett oder lavendelfarben und an diesen kann die Mosaik, was zunächst sehr überrascht, entweder sehr deutlich sein oder in ein kaum mehr wahrzunehmendes Geäder nicht reducirt, sondern umgewandelt erscheinen. Letzteres liegt nicht daran, dass der Schnitt die äusserste Dünne erreichte und etwa blässer wurde, sondern daran, dass die Setzstücke, deren Flächen die Muskelfeldchen darstellen, in dem Schnitte gar nicht vorhanden sind, weil das Messer die nächstfolgende, davon freie Schicht der Muskelsubstanz abrasirte. Diese ebenfalls gefärbte Schicht ist continuirlicher und dürfte nicht dünner sein als die andere, weil man

oft homogene Scheiben neben solchen mit stark ausgeprägter Mosaik liegen sieht, von denen die letzteren die blasseren sind, oder Scheiben findet, die zum Theil oder fleckweise nahezu homogen und daselbst farbiger sind als in dem cloisonirten Theile. Beide Arten sind wegen ihrer ausserordentlichen Dünne und regelrechten Herstellung für die Untersuchung der Nervenendigung sehr erwünscht.

Fehlerhafte und nur für gewisse Verhältnisse lehrreiche Präparate kommen noch durch eigenthümliches Abheben des Sarkolemmms vor. Dasselbe umgiebt zuweilen in glatten Bögen, öfter in den wunderlichsten Formen weit ausgebuchtet die Muskelsubstanz und umschliesst ausser der Muskelsubstanz entweder eine homogene tiefviolette Masse [gefärbtes Paraffin?] oder farbige Körnerhaufen; in andern Fällen sind die Räume leer. Unter Umständen sind solche Schnitte noch brauchbar, wenn nämlich nichts Ungewöhnliches im Nervenbügel zu bemerken ist, der dann unter einer nicht mitabgehobenen Sarkolemmstrecke zu liegen pflegt; dagegen wird jedes durch ungewöhnliche Höhe abweichende oder vielstöckige Geweih verdächtig, weil es nämlich schräg, ja flach durchschnitten sein kann, auch wenn es einer vollkommen senkrecht hergestellten dünnsten Scheibe der Muskelsubstanz anliegt. Steckt die letztere nämlich, schon erhärtet, in einem weiten verschiebbaren Mantel, in welchem die Nervenendigung wie ein nach innen vorspringender Knopf befestigt ist, so kann diese auch einmal in eine Querfalte des Mantels gerathen und trotz queren Schneidens einen Flachschnitt liefern, wie ein luxirter Mantelknopf ihn auch geben würde.

Die Muskelkerne und die Kerne der Nervensohle werden etwa gleich stark von Säurefuchsin gefärbt, an ihrem Rande mehr als in der nächsten Umgebung des sehr grossen, oft länglichen, tief violetten Nucleolus. Viel intensivere Färbung nehmen die Telolemmkerne und die der Nervenscheiden an, in denen nur ein punktförmiges Kernkörperchen zu bemerken ist. Ferner färben sich: das Telolemm, die Scheiden des epilemmalen Nerven und das Sarkolemm sehr deutlich, noch intensiver die Ränder oder Grenzen der Geweihäste, wie ich nicht zweifle, deren Axolemm, das sogar scharfe, dicke, oft doppelte Con-

touren aufweist, wodurch die vielgestaltigen Astdurchschnitte, obgleich an sich so gut wie farblos, ausserordentlich deutlich sichtbar werden, derart, dass diese Objekte den vergoldeten entschieden vorzuziehen sind.

Die Granulosa der Sohle präsentirt sich auffallend verschieden: in den feinsten Schnitten niemals homogen, sondern bald fein-, bald grobkörnig, nicht selten auch wie schraffirt, immer mit circulärer, nie mit radiärer Richtung der Strichelung; in etwas dickeren Schnitten entweder, wie eben erwähnt, oder nahezu homogen firnissartig. Ebenso wechselt die Intensität der Farbe dieses Bestandtheiles und keineswegs in ausschliesslicher Abhängigkeit von der Schnittdicke und Intensität der Durchfärbung unmittelbar benachbarter Theile.

Da die mit dieser Methode erzielten Objekte das an den goldgefärbten Erkannte völlig bestätigen, soll das folgende nur von weiteren Resultaten berichten, zu welchen sie geführt haben.

1. Das Telolemm ist entweder in ganzer Ausdehnung als Doppelinie erkennbar, wobei das Epilemm wellig oder faltig über dem glatteren Endolemm liegt, oder es erscheint deutlich zweiblättrig, wenigstens im Niveau der Telolemmkerne, die wie in einer spindelförmigen Blase zu liegen pflegen.

2. Die Telolemmkerne folgen im Allgemeinen dem Laufe der Geweihäste, liegen aber nur selten gerade auf denselben, sondern vielfach seitlich verschoben, in welchem Falle sie etwas in den Hügel gesenkt erscheinen können, worin ihnen eine faltenartige Senkung des Telolemm's folgt.

3. Die Sohlenkerne liegen der Muskelsubstanz und den Geweihästen zum Theil direkt an, zum Theil durch mehr oder minder dicke Schichten der Sohlenglia davon getrennt. Andere ragen zwischen Geweihästen bis zum Telolemm empor.

4. Die Sohlenglia ist oft durch einen homogenen farblosen Hof von dem Sohlenkerne getrennt (nach den Erfahrungen am frischen überlebenden Objekte sicher als Kunstprodukt zu bezeichnen) und sehr häufig in der Nähe der Geweihäste zu dunkleren Massen klumpig zusammengezogen (wahrscheinlich ebenfalls Kunstprodukt). Sie steigt mit einzelnen Sohlenkernen in den vom Geweih gelassenen Lücken bis zum Telolemm

hinauf und bildet gar nicht selten auch einen dünnen Beleg auf der dem Telolemm zugewendeten Oberfläche einzelner Geweihäste, ebenso eine schmale Schicht, wo zwei Aeste übereinanderliegen, zwischen denselben. Fortsetzungen des gefärbten körnigen Antheiles der Sohle in die fast farblosen Strassen zwischen den Muskelfeldchen, also in das glöse, die Rhabdia umstrickende Rahmennetz, wurden nicht gesehen.

5. Die Geweihäste sind von unregelmässiger buchtiger Gestalt, zuweilen auch an der oberen (Telolemm-) Fläche, und von sehr verschiedener, in maximo die grössten Sohlenkerne überschreitender Dicke; sie sind ringsum, also auch nach abwärts sehr kräftig roth contourirt.

6. Die Grenze des Inhaltes der Nervenbügel gegen die Muskelsubstanz springt häufig mit einer oder mehreren Ausbuchtungen gegen die letztere vor.

Diese Resultate stimmen vollständig mit den an sehr dünnen Längsschnitten gewonnenen überein.

Am Brusthautmuskel des Frosches schlägt die Methode minder gut an, wahrscheinlich weil die Fascien den Eintritt des Paraffins erschweren, ein Uebelstand, dem noch am besten begegnet wird, indem man möglichst kurze Muskelstückchen nach dem Erhärten des ganzen Muskels in Osmiumsäure ausschneidet, so dass die Fasern beiderseits freigelegte Querschnitte darbieten. Dennoch geht ein grosser Theil der Faserquerschnitte, denen man es ansieht, dass sie sich nicht besser als Zwieback schneiden liessen, durch Zerbröckeln verloren. Etwas besser bewährte sich eine zwischen die Osmium- und Alkoholwirkung eingeschobene Behandlung der Muskeln mit Bichromaten und darauf folgende Durchfärbung mit Hämatoxylin, wodurch bis jetzt aber zu intensiv gefärbte Schnitte erzielt wurden. Beide Methoden geben übrigens, wie auch bei der Eidechse, fast ganz übereinstimmende Bilder, namentlich hinsichtlich der Verbreitung und Abstufung der Färbungen.

Auch beim Frosche nehmen die Geweihäste die Farben kaum an und heben sich hell von der nächsten Umgebung ab; man kann daher auch bei den hypolemmalen Nerven nicht in die Lage kommen, ihre Durchschnitte mit Kernen oder irgend etwas Körnigem zu verwechseln

und vor Verwechslung mit farblosen Stellen der Sohlenglia, namentlich mit den Höfen, welche um oberflächlich gelegene Muskelkerne auftreten, schützt der ausserordentlich dicke und dunkle Contour, der die Geweihäste rings umgiebt. Es bleibt also, von der Umkehr der Farbenvertheilung abgesehen, die von den Goldpräparaten gegebene Schilderung einfach zu wiederholen, nur mit dem Unterschiede, dass die von den Geweihen erhaltenen Scheibchen dicker ausfallen und einiges die Kerne und die Endknospen Betreffendes, über welche Schnitte von Goldpräparaten nicht viel Auskunft geben.

Die Muskelkerne werden gelegentlich unmittelbar unter den Geweihästen, also zwischen den letzteren und der Muskelsubstanz gefunden, sehr kenntlich durch das grosse Kernkörperchen und darum nicht mit Endknospen zu verwechseln. Ich habe dies sowohl an Querschnitten der Parallelfasern wie an Längsschnitten der circulär verlaufenden gefunden. Häufiger treten die Kerne des Muskelrandes jedoch neben den Geweihquerschnitten und in der Mitte zwischen zwei Aesten auf.

Dass das Telolemm zweiblättrig sei, war am Frosche nicht nachzuweisen, auch nicht an Stellen mit Endknospen. Dagegen ist sehr gut zu sehen, dass das Sarkolemm sich einfach über die Querschnitte der hypolemmalen Nervenfasern zieht, besonders gut an Stellen, wo es abgehoben ist, und ebenso unzweideutig ist zu erkennen, dass die gefärbten Muskelfeldchen sich oft unmittelbar gegen die unteren und seitlichen Flächen des Nervenscheibchens anlegen.

Die Endknospen sind etwas schwächer gefärbt als die Muskelkerne, zeigen kein Kernkörperchen und liegen niemals unter den Geweihstangen oder zwischen diesen und der Muskelsubstanz. Nach dem, was ich bis jetzt an Schnitten gesehen habe, liegen sie aber auch nicht geradezu auf dem Nerven, sondern decken dessen Durchschnitte höchstens mit einem verschmälerten Stücke, wie eine Birne, die mit dem Stiele zur Hälfte quer über den Nerven gezogen wäre. In den meisten Fällen liegt das Gebilde einer Seite der hypolemmalen Faser so an, dass es dieselbe unter Hervorbuchtung des Sarkolemmes etwas überragt und der Muskelsubstanz von unten noch eine Berührung mit dem nicht gedeckten Antheile derselben Seite gestattet. In Uebereinstimmung

hiermit ist auch die Art, wie man in nicht zu dünnen Schnitten die Endknospen an eine circuläre Faser, diese anscheinend etwas einbuchtend, angelegt sieht. Feinere Structur ist nach der Härtung und Färbung an den Endknospen nicht zu erkennen.

Bestehen die hypolemmalen Verästelungen des Axencylinders wirklich, wie die epilemmalen, aus einem Neuroplasma oder Stroma mit eingelegten Fibrillen, so sollte man erwarten, namentlich durch die vortreffliche Methode *Kupffer's* die Fibrillen in den genau senkrecht herzustellenden Querschnitten der Geweihstangen des Frosches kenntlich machen zu können und, wie ich bekenne, war dies die erste Aufgabe, welche ich mir bei dieser Untersuchung gestellt hatte. Unsere Präparate geben indess in dieser Beziehung, wie schon erwähnt wurde, keinen Aufschluss, aber ich will auch nicht behaupten, dass ich nicht hier und da einmal ein Nervenscheibchen gesehen hätte, das ausser dem stark rothen Rande central oder in einer Ecke etwas geröthet und vielleicht selbst ein wenig punktirt erschienen wäre.

Heidelberg, 28. Dez. 1886.

Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheinthalspalte und Versuch einer Erklärung, warum die Rheinthalebene als schmaler Graben in der Mitte des Schwarzwald-Vogesenhorstes einbrach.

(Auszug aus einem Vortrage gehalten von Dr. A. Andreae im med.-naturw. Verein zu Heidelberg am 4. März 1887.)

Wie beistehende kleine Skizze (Fig. 1) zeigt, sind dreierlei verschiedene vertikale Richtungen der Rheinthalspalten denkbar, die senkrechte (1), die synklinale (2) und die antiklinale (3). Welche von diesen drei Richtungen hat nach unseren jetzigen geologischen Anschauungen die grösste Wahrscheinlichkeit für sich, und wie verhält es sich mit der thatsächlichen Beobachtung?

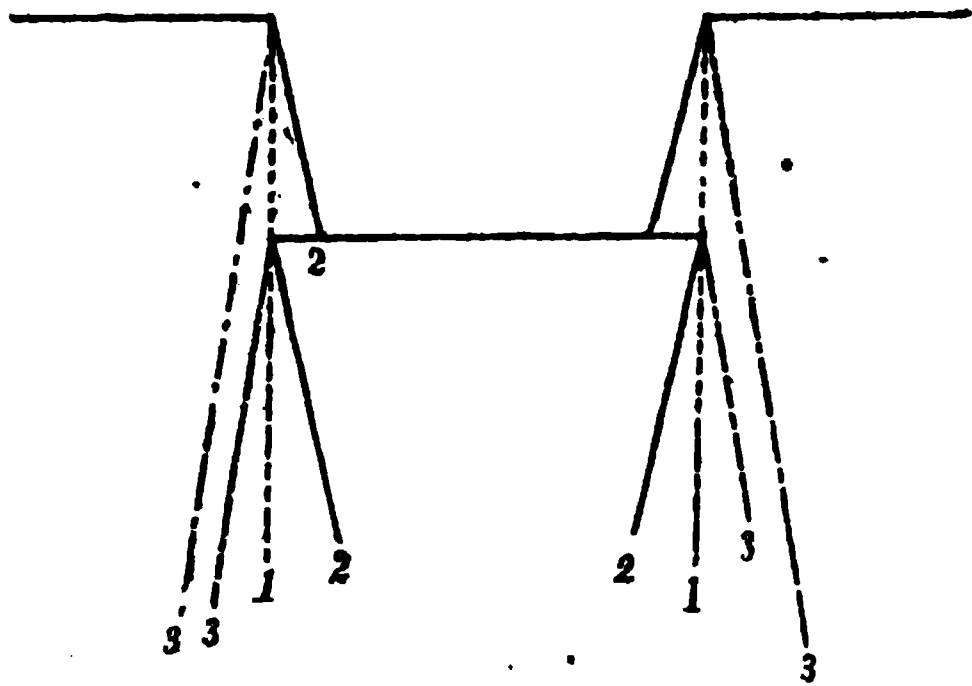


Fig. 1.

Diejenige dieser drei Annahmen, welche bei dem Mangel thatsächlicher Beobachtung die neutralste sein würde, wäre offenbar die Voraussetzung einer senkrechten Richtung. Gegen diese Annahme sprechen jedoch folgende Gründe: Erstens, dass absolut senkrechte Verwerfungen auf grosse Erstreckungen hin überhaupt recht selten sind; zweitens, dass die bisher bekannten, die Rheinthalspalten¹⁾ begleitenden

¹⁾ Unter der Bezeichnung Rheinthalspalten sind hier natürlich nicht zwei grade lange und einheitliche Spalten verstanden, sondern zwei zusammengehörige mehr oder weniger regelmässige Spaltensysteme und es ist hier als Hauptspalte ein zusammengesetztes Hauptspaltensystem im Gegensatz zu den begleitenden Systemen von Nebenspalten gedacht.

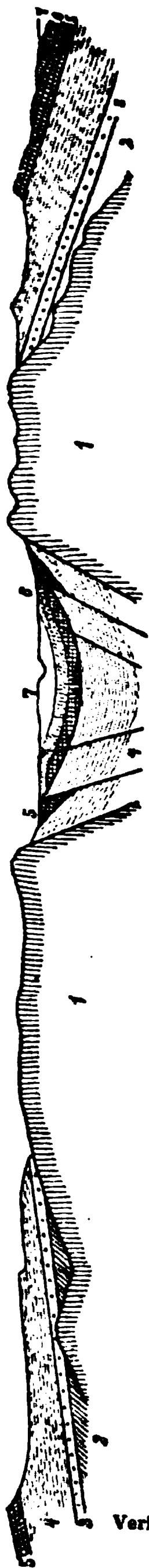


Fig. 2. Schwarzwald. Vogesen. Ideales Querprofil des Rheinthalsgrabens nach Laspeyres (cf. Benecke, Trias v. Els.-Loth. 1877. T. VI. Fig. 3). 1. Aelteres Gebirge; 2. Steinkohlenformation; 3. Rothliegendes; 4. Trias; 5. Jura; 6. Tertiär; 7. Diluvium. — (Copie.)

Spalten keine senkrechte Richtung zeigen, und schliesslich drittens, dass diese Annahme uns bei den späteren theoretisch-mechanischen Deductionen keine genügende Erklärung für die Entstehung des Rheinthalsgrabens zu bieten vermag.

Was die Annahme der synklinalen Richtung betrifft, so erfreut sich diese offenbar der allgemeinsten Anerkennung und ist in allen mir bekannten idealen Profilen des Rheinthales adoptirt worden. Der Grund hierfür ist wohl in folgenden Ursachen zu suchen: Erstens, dass der schräge Absturz des Gebirges überhaupt zu dieser Annahme verführte; zweitens, dass man wohl an das gewöhnliche Verhalten der Spaltenrichtung bei einer Abrutschung dachte und drittens, dass man die Richtung der Hauptspalte, der Richtung parallel legte, welche man in der That an den weiter oben am Gebirgshang zuweilen entblössten Nebenspalten beobachten konnte. Wir geben zur Erläuterung dieser Anschauung eine Copie des allgemein verbreiteten Rheinthalsquerschnittes (Fig. 2) in der Form, wie sie, ursprünglich von Laspeyres herstammend, sich in den meisten Büchern eingebürgert hat.

Vom rein theoretischen Standpunkt ist die obige Annahme einer synklinalen Spaltenrichtung durchaus unwahrscheinlich, wie sich leicht darthun lässt. Bei der Voraussetzung einfacher Vertikalbewegung würde in diesem Falle der sinkenden Scholle unten der Raum fehlen (cf. Fig. 1). Es müsste ein seitliches Auseinanderweichen der Horsttheile stattfinden

und dieses würde (ganz abgesehen von der enormen seitlichen Massenbewegung, die gedacht werden müsste) eine wenn auch geringe Vergrößerung der Erdoberfläche bedingen ¹⁾. Nach unseren jetzigen Anschauungen aber über die allmähliche Erstarrung und Contraction der Erde sollten wir in den meisten Fällen das Gegentheil erwarten, was ja auch in ausgiebigem Maasse die zahlreichen Faltungerscheinungen und Ueberschiebungen in der Erdkruste bethätigen. Bei Rammangel in der Tiefe musste ferner die sinkende Scholle eine stark muldenartige Beschaffenheit annehmen, was auch z. Th. der Fall sein mag, sich jedoch der Beobachtung entzieht; ferner musste eine Schleifung der randlichen Theile stattfinden. Soweit nun die Oligocänschichten des Rheinthaales in Betracht kommen, welche noch theilweise von diesen grossen tectonischen Bewegungen betroffen wurden, so zeigen sie weder ein starkes muldenartiges Einfallen nach der Thalmitte, noch ein Anhaften und Aufwärtsgebogensein ihrer Schichten an der Spalte in der Horstnähe; ja was den letzteren Punkt betrifft sogar, wie wir noch sehen werden, gerade das Gegentheil. Vor allen Dingen würde aber die Annahme der synklinalen Spaltenrichtung das Zustandekommen einer wirklichen (klaffenden) Spalte schwer denkbar erscheinen lassen und wir sollten vielmehr überall erwarten, an der Spalte auf Erscheinungen stärkster Comprimirung und Quetschung der Schichten zu stossen. In wie weit aber gerade die Annahme einer klaffenden Spalte in befriedigender Weise die so häufigen am Gebirgsabhang vorhandenen Nebenspalten erklärt, wird sich im Laufe weiterer Betrachtung noch ergeben. —

Die dritte mögliche Annahme schliesslich, diejenige einer antyklinalen Spaltenrichtung, ist, soviel ich weiss, noch nirgends als wahrscheinlich ins Auge gefasst worden und zwar vermuthlich aus dem Grunde, weil sie in schematischer Weise auf dem Papier ausgeführt entschieden auf den ersten Blick befremdet (Fig. 3). Gerade diese Annahme ist es aber, welche unbedingt das Zustandekommen einer

¹⁾ Vergleiche auch Fig. 5, die hier angenommenen Horizontalcomponenten der Zugkraft würden ein Zusammenrücken kein Auseinanderweichen der Horsttheile verursachen.

klaffenden Spalte veranlassen würde und bei welcher kein Rammangel beim Einsinken der Scholle, folglich auch keine Stauchung und Quetschung der Schichten, sowie keine Schleifung derselben an dem Verwurfe entstehen würden. Bei

Annahme einer antiklinalen Spaltenrichtung sowie einer Kluft würden hingegen folgende Erscheinungen eintreten: Erstens würden randliche Theile der Horste

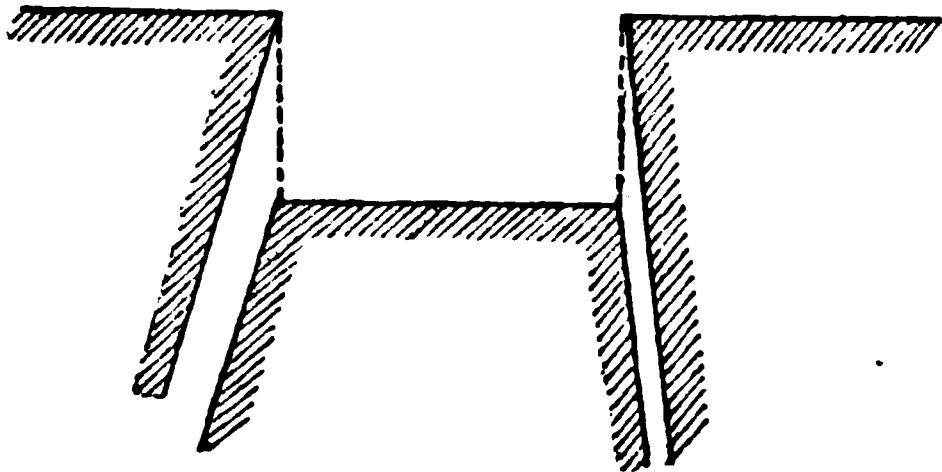


Fig. 3.

in die Spalte hinabrutschen und eventuell die Schollenränder abwärts schleifen, was stellenweise wirklich der Fall ist. Zweitens würde, namentlich im unteren Theil der Kluft, ein seitliches Zusammenrücken und Anschliessen der Horsttheile in Folge des (von den grossen seitlichen Senkungsfeldern in Frankreich und Schwaben ausgehenden) auf dem Gesammthorste lastenden Tangentialdruckes stattfinden können. Ein solches Zusammenrücken der unteren Horsttheile, auf welchen offenbar von den Senkungsfeldern her der grösste Tangentialdruck lasten musste, würde aber nicht nur die Schliessung der Spalte in ihrem unteren Theil bewirken, sondern auch das in der That so oft zu beobachtende schwache Einfallen der Schichten in den beiden Horsttheilen (Vogesen-Haardt, Schwarzwald-Odenwald), welches von der Horstmitte (resp. dem Rheinthalgoaben) weggeneigt nach den grossen Senkungsfeldern hin stattfindet, theilweise verursachen oder wenigstens verstärken können. Wir würden also nach Berücksichtigung dieser Faktoren und mit Zugrundelegung des Schemas von Fig. 3 folgendes ideale, allerdings hier bedeutend überhöhte und daher unnatürlich erscheinende, Querprofil des Rheinthales erhalten (Fig. 4) ¹⁾.

¹⁾ Es ist hier nochmals hervorzuheben, dass es in der Natur dieser keinen vorläufigen Mittheilung liegt, dass noch keine durchgearbeiteten und mauen Profile, sondern nur schematische, ganz ideale Skizzen mit unnatürlicher Ueberhöhung gegeben werden konnten. Die für das Hauptspalten-atom supponirte schwach antiklinale Richtung ist stärker gezeichnet um deutlicher in die Augen zu fallen; auch wird keineswegs angenommen, dass

Es wäre jetzt zu untersuchen, in wieweit die thatsächlichen Beobachtungen die an dem obigen Profil dargestellten Verhältnisse gerechtfertigt erscheinen lassen, was auch in dem Vortrage geschah. In diesem kurzen, den Charakter einer vorläufigen Mittheilung tragenden Aufsätze würde uns dies zu weit führen; auch gestattete die ungünstige Jahreszeit des Winters, sowie die laufende Beschäftigung des Semesters nicht jetzt schon grössere Ausflüge zu unternehmen, um die früher gemachten Beobachtungen und gesammelten Profile und Skizzen einer nochmaligen strengen Revision von diesem neuen Gesichtspunkte aus zu unterwerfen. Wir behalten uns daher vor, in einem zweiten ausführlicheren Theil nochmals auf diesen Gegenstand zurückzukommen und alsdann auch das bis dahin wahrscheinlich noch bereicherte Material an Skizzen, Profilen und Photographieen, das die an unserem Rheinthalprofil gegebenen Verhältnisse näher erläutert und begründet, zu veröffentlichen.

Immerhin mag hier schon erwähnt werden, dass wir keinen Punkt kennen, an welchem man beobachten kann, dass die wirklichen Rheinthalhauptspalten, welche tief am Fusse des Gebirges liegen, stark überschottert und fast nie aufgeschlossen sind, ein convergierendes Einfallen zeigen. Hingegen kenne ich zwei Orte, an deren einem man direct das Einfallen der (wie ich glaube richtigen) Hauptspalte gegen den Horst, d. h. das Gebirge hin, wahrnehmen kann und einen anderen Punkt, an welchem die gleiche, von uns theoretisch geforderte, schwach antiklinale Richtung der Hauptspalte dadurch sehr wahrscheinlich wird, dass die kleinen, im Tertiär vorhandenen Verwerfungen, die sonst nach dem Thalweg hin einfallen, plötzlich in der Nähe des Gebirges in ihrer Fallrichtung umspringen und mit steilem Winkel unter das Gebirge hin einschliessen. Ferner sind mir zwei Lokalitäten bekannt, an welchen die Oligocänschichten an der grossen Hauptspalte abwärts geschleift sind, offenbar durch das Nachsinken randlicher Horsttheile in die Verwerfungskluft. Ferner ist

unbedingt alle Hauptspalten antiklinal stehen sollen, dieselben mögen oft eine vertikale, ja gelegentlich sogar eine schwach synklinale Richtung annehmen. Es wird nur vermuthet, dass die Summe aller dieser Richtungen der Hauptspalte zusammen eine schwach antiklinale ist.

Vogesen. Fig. 4. Schwarzwald.
 Ideales Querprofil des Rheinthalsgrabens. 1. Altes gefaltetes (etwa von NO nach SW streichendes) archaisches u. paläozoisches Gebirge (exl. des Rothliegenden); 2. mesozoische Schichten, oben auf den Horsttheilen meist Buntsandstein; 3. Tertiär, links an der Spalte abwärts geschleift (stark übertrieben gezeichnet), darüber Diluvium. H Hauptspalten, N Nebenspalten, V Abrutschungsspalten nach den seitlichen Senkungsfoldern, welche den treppenförmigen Aufbau des Gebirges nach diesen hin bedingen.

auch schon einiges Material in Bezug auf die Richtung und das gewöhnliche Verhalten der Schichtenstellung an den meist am Gebirgshang liegenden, der Beobachtung viel leichter und häufiger zugänglichen Nebenspalten gesammelt, die meist normale Abrutschungsflächen der randlichen Horsttheile darstellen.

Es erübrigt uns jetzt noch zum Schlusse auf diejenigen Punkte und Vortheile einzugehen, welche uns die Annahme einer antiklinalen Richtung der beiden Hauptspalten des Rheinthalsgrabens für die Gesamtauffassung der tectonischen Verhältnisse des Gebietes und speciell für die Erklärung des tiefen Einbruches des Rheinthalsgrabens genau in der Mitte des grossen Horstes bietet. Es scheint mir nämlich, als ob gerade die im Vorhergehenden gemachte Annahme einer schwach antiklinalen Spaltenrichtung, die im schroffen Gegensatz zu der sonst verbreiteten

Annahme einer synklinalen Richtung steht, insofern einen besseren Erklärungsversuch für die Entstehung der Rheinthalebene gewährt, als wir hier nicht genöthigt sind, einen besonderen seiner Ursache nach uns unerklärlichen Akt für den eigenthümlichen, schmalen Einbruch in der Horstmitte anzunehmen ¹⁾, sondern denselben in natürlichen Zusammenhang mit dem Einsinken der beiden grossen seitlichen Senkungsfelder bringen können. Wohl in Uebereinstimmung mit den meisten Geologen dürfen wir Vogesen und Schwarzwald nebst ihren nördlichen Fortsetzungen als eine einheitliche Masse, einen ursprünglich zusammengehörigen grossen Horst betrachten. Es wäre dies die cretacisch-eocäne Continentalscholle, von welcher gewöhnlich angenommen wird, dass sie durch eine oberflächlich herrschende Spannung zwischen einem Theil der Falten des rheinischen Gebirges im Norden und den älteren Falten des alpinen Systemes im Süden an dem Nachsinken nach der Tiefe verhindert wurde. Oestlich und westlich von diesem Horste lagen aber, in Schwaben und Lothringen namentlich, grosse Senkungsfelder, die, dem Zuge des sich contrahierenden Erdinneren folgend, allmählich zur Tiefe niedergingen. Diese Senkungsfelder übten randlich permanent einen Zug auf die stehengebliebene Horstmasse aus; in Folge dessen lösten sich randliche, weniger fest gehaltene Streifen des Horstes los, die etwas nach den Senkungsfeldern hin abrutschten. So entstand der treppenförmige (staffelförmige) Aufbau der Horstflanken, welcher namentlich in letzterer Zeit immer deutlicher erkannt wurde und für die Vogesen sogar schon von Elie de Beaumont nachgewiesen worden ist. Die auf beistehendem Schema, Fig. 5, angenommene Richtung für diese Abrutschungsspalten ist die normale, sowohl in Bezug auf häufige Beobachtung in ähnlichen Fällen, wie auch auf theoretische Anschauung. Dieses grosse Spaltensystem schritt im Laufe der Zeit, in dem Maasse als der stets wachsende Zug und die vermehrte Spannung immer neue Spalten erzeugte, nach der Horstmitte fort. Schliesslich würden sich diese Spalten in der

¹⁾ Nach Elie de Beaumont: Einsinken des Schlusssteines eines Gewölbes mit Auseinanderweichen der Seitentheile; *soulèvement et éroulement combinés*, cf. *Explic. de la carte géol. France 1841*, Bd. I. pag. 437.

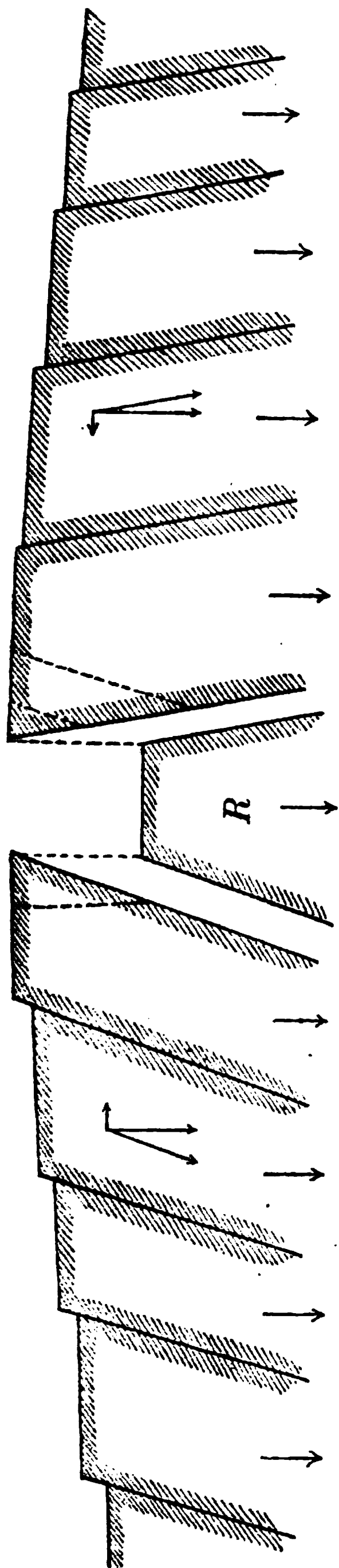


Fig. 5.

Schema des Schwarzwald - Vogesenhorstes mit seinem durch Abrutschung nach den Senkungsfeldern hin erzeugten Spaltensystem und dem Rheinthalspalte in der Mitte.

Horstmitte begegnet sein, wenn nicht schon vorher ein Punkt erreicht worden wäre, bei welchem die unten divergierenden Spalten ein im Querschnitt etwa dreieckiges Krustenstück einschlossen (Fig. 5, R), an dessen breiter Basis ein Zug nach unten wirkte, während seine schmale und lange Oberfläche, die noch dazu an den schmalen Seiten eingeklemmt war, nicht mehr genügend gehalten wurde, und da kein Hinderniss dem Sinken im Wege stand, oft über 2000 m tief einbrach. Durch diese gewaltige Senkung war dann auch einigermaßen der auf die Horstmasse von unten ausgeübte Zug für lange Zeit gemindert. Der Einbruch erfolgte wohl nicht auf einmal und plötzlich, sondern successive, höchst wahrscheinlich im Süden, wo die Spalten auch verhältnissmässig noch am wenigsten zersplittert sind, zuerst; auch war die Kraft bei Beginn des Einbruches am grössten, wesshalb hier im Süden meist die Sprunghöhe am beträchtlichsten ist. Je von der Neigung der Spalten, die auf den sich gegenüberliegenden Seiten wie es den Anschein hat meistens und zwar wech-

selnd eine verschiedene war, musste es dann abhängen, ob eine schmalere oder breitere Kluft entstand, und demgemäss eine grade und geschlossene Gebirgsfront oder ein gebrochenes, treppenförmiges Tafelland, von in die Kluft abgerutschten Schollen, den Rheinthalgraben

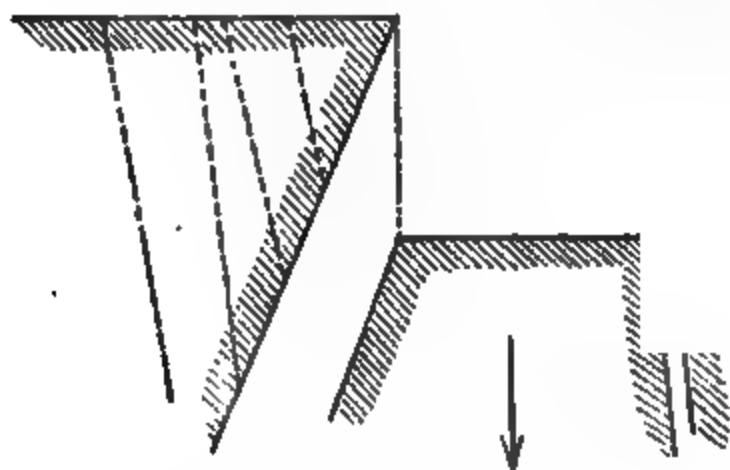


Fig. 6.

begrenzt (Fig. 6). An den Stellen aber namentlich, wo stärkere Zerkümmerung stattfand, konnten auf der wirklich vorhandenen klaffenden

Spalte Eruptivmassen empordringen, und dies geschah, wie es scheint, vornehmlich zu Beginn der 2 Hauptbewegungsperioden, zu Beginn des Oligocän und im Untermiocän, und es hat fast den Anschein, als ob die früheren Bewegungen vorwiegend das südliche, die späteren mehr das nördliche Gebiet und das Mainzer-Becken betroffen hätten.

Sollten diese Zeilen die Aufmerksamkeit befreundeter oder bekannter, im Rheinthalgebiet thätiger Fachgenossen auf einige geologische Erscheinungen lenken, die vielleicht zu den hier auseinandergesetzten theoretischen Gesichtspunkten in Beziehung stehen und zu ihrer Prüfung dienen können, so wäre der Zweck dieser kleinen vorläufigen Notiz hinlänglich erreicht. —

Ueber ein allgemeines Princip algebraischer Iterationen *).

Von Hermann Schapira.

Einleitung.

Gauss hat in seinem „*Nachlass*“^{I)} unter dem Namen „*arithmetisch-geometrisches Mittel*“ den Grenzwert, dem sich zwei reelle, positive, dem Algorithmus der *Landen*'schen Transformation des elliptischen Integrals unterworfenen Elemente a, b unendlich nähern, nachdem die Existenz eines solchen Grenzwertes eigentlich *Lagrange*^{II)} bereits nachgewiesen hatte, eingehend als Function jener Elemente studirt, indem er dieses Mittel $M(a, b)$ in eine Potenzreihe, welche nach Potenzen von $\frac{a-b}{a+b}$ fortschreitet^{III)}, entwickelt und den Zusammenhang desselben mit dem elliptischen (lemniscatischen) Integral zeigt. Daran anschliessend hat *Borchardt*^{IV)} das *arithmetisch-geometrische Mittel* von vier Elementen definirt und den engsten Zusammenhang desselben mit dem hyperelliptischen Integral klargelegt.

*) Vortrag, gehalten im Naturhistorisch-Medicinischen Verein an der Universität zu Heidelberg am 4. Februar 1887 (Fortsetzung eines daselbst am 2. Juli 1886 gehaltenen Vortrages „Ueber ein einheitliches Princip zur Classification von Grössen und Functionen“).

I) *Gauss*, Werke. B. III.

II) *Lagrange*. Sur une nouvelle méthode de calcul intégral. Mémoires de l'Académie Royale des sciences de Turin, t. II, 1784, 1785 (Oeuvres, t. II).

III) Vgl. *Schlömilch*. Übungsbuch der höheren Analysis, I. Th. § 40.

IV) *Borchardt*. Monatsberichte der Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Nov. 1876 u. Febr. 1877. Ferner: Abhandlungen d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin 1878. (Vgl. auch *Schering*, Borch. Journ. 85 und *Hettner*, B. J. 89.)

Im Gegensatz dazu gebe ich in Folgendem eine Verallgemeinerung nach einer anderen Richtung, indem ich das *Princip der Iteration einer allgemeinen algebraischen Gleichung n^{ten} Grades mit variablen Coefficienten*, an Stelle der von Gauss zu Grunde gelegten *Gleichung zweiten Grades mit reellen, positiven Coefficienten*, einführe. (Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass der Fall von Borchardt noch zu $n = 2$ gehört, nur dass er eigentlich *mehr als eine* quadratische Gleichung zu Grunde legt; in seinem Algorithmus kommen nämlich keine anderen als quadratische Wurzelausziehungen vor. Uebrigens soll später das Verhältniss der Borchardt'schen Erweiterung zu der Meinigen noch klarer gestellt werden.)

Indem ich die Coefficienten einer algebraischen Gleichung n^{ten} Grades, welche der Iteration ausgesetzt sein soll, als Functionen einer (oder mehrerer) Variablen auffasse und die Existenz einer Grenzfunktion nachweise, welcher sich die Wurzeln aller algebraischen Gleichungen unendlich annähern, gelange ich zu *einer Definition und einer Darstellung von neuen transcendenten Functionen, welche Integrale sind einer Differentialgleichung, zu der die Fuchs'sche Classe linearer Differentialgleichungen^{I)} überhaupt und insbesondere derjenigen, welche nach Fuchs die Periodicitätsmoduln der hyperelliptischen und Abel'schen Integrale^{II)} definiren, in engster Beziehung sich befindet*. Die wirkliche Bildung der betreffenden Differentialgleichung werde ich in einer demnächst erfolgenden Publication ausführlich geben.

I) Fuchs. Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen, Borch. Journ. B. 66, 68 ff.

II) Ibid. 1) Die Periodicitätsmoduln der hyperelliptischen Integrale, als Functionen eines Parameters aufgefasst. Borch. Journ. B. 71. — 2) Zur Theorie der Abel'schen Functionen (Ueber die Form der Argumente der Thetafunctionen etc.), Borch. Journ. B. 78. — 3) Ueber die linearen Differentialgleichungen, welchen die Periodicitätsmoduln der Abel'schen Integrale genügen, etc. Borch. Journ. B. 73.

§ 1.

Definitionen und Bezeichnungen.

Die algebraische Gleichung n^{ten} Grades

$$(1) \quad u^n - \binom{n}{1}^{(q+1)} a_1 u^{n-1} + \binom{n}{2}^{(q+1)} a_2^2 u^{n-2} - \dots + (-1)^n {}^{(q+1)} a_n^n = 0,$$

welche kürzer mit

$$(2) \quad f^{(q)}(u) = (u - {}^{(q+1)}a)^n = 0$$

bezeichnet werden soll, mag die Wurzeln

$$(3) \quad {}^{(q)}a_1, {}^{(q)}a_2, \dots, {}^{(q)}a_n$$

besitzen und, indem man sich durch Substitution aller möglichen ganzzahligen, positiven und negativen Werthe für den Index q

$$(q = -\infty, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, +\infty)$$

ein nach entgegengesetzten Richtungen ins Unendliche fortschreitendes System von Gleichungen gebildet denkt, soll $f^{(q)}(u) = 0$ als diejenige Gleichung aufgefasst werden, welche durch q -fache (*positive*, oder *directe*, respective *negative*, oder *umgekehrte*) *Iteration* aus

$$(4) \quad f^{(0)}(u) = f(u) = (u - a)^n = 0$$

erhalten wird, deren Wurzeln

$$(5) \quad a_1, a_2, \dots, a_n$$

heissen mögen; so dass für jeden *Iterationsindex* q (in ${}^{(q)}a_k$ soll immer q „*Iterationsindex*“ im Gegensatz zum „*Elementenindex*“ k heissen) der Algorithmus besteht:

$$*) \quad (A) \quad n \quad {}^{(q+1)}a_1 = \sum_1^n h \quad {}^{(q)}a_h^h; \quad \binom{n}{2}^{(q+1)}a_2^2 = \sum \quad {}^{(q)}a_h \quad {}^{(q)}a_h; \quad \dots; \quad {}^{(q+1)}a_n^n = {}^{(q)}a_1 \quad {}^{(q)}a_2 \dots {}^{(q)}a_n.$$

*) *Anmerkung.* Diese Bezeichnungsweise der Iteration durch einen dex links oben ist *Lagrange* entnommen. *Gauss* bezeichnet später diese ration mit Indices rechts oben und gebraucht die Indices links für die tgegengesetzte Iteration, während *Borchardt* untere Indices gebraucht. Ich be hier die Bezeichnungsweise von *Lagrange* beibehalten und nehme für a umgekehrte Iteration negative q .

Die Wurzeln derjenigen Gleichung $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades, welche erhalten wird, indem man (1) durch $u - {}^{(q)}a_i$; ($i = 1, 2, \dots, n$) dividirt, sollen mit

$$(6) \quad {}^{(q)}a_{(i)1}, {}^{(q)}a_{(i)2}, \dots, {}^{(q)}a_{(i)n-1}$$

und die Wurzeln der Gleichung $(n-2)^{\text{ten}}$ Grades, welche nach Division von (1) durch $(u - {}^{(q)}a_i)(u - {}^{(q)}a_k)$ erhalten wird, entsprechend mit

$$(7) \quad {}^{(q)}a_{(ik)1}, {}^{(q)}a_{(ik)2}, \dots, {}^{(q)}a_{(ik)n-2}$$

bezeichnet werden.

Es wird zunächst vorausgesetzt, dass die Wurzeln (5) der Gleichung (4) sämtlich reell und positiv sind. Wenn dieselben *beliebige* unbestimmte oder unabhängig veränderliche Grössen sein sollen, werden sie mit

$$(8) \quad \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$$

und wenn dieselben als Functionen einer und derselben (oder mehrerer) Variabeln x aufgefasst werden, mit

$$(9) \quad \varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_n(x),$$

oder kürzer

$$(10) \quad \varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$$

bezeichnet werden.

Vorerst soll q nur positiv sein und obendrein soll noch die Beschränkung bestehen, dass die aus (A) sich ergebende λ^{te} Wurzel von ${}^{(q+1)}a_\lambda^\lambda$ immer mit dem absoluten Vorzeichen genommen werden soll.

§ 2.

Einige Fundamenteigenschaften.

a) Aus dem Algorithmus (A) folgen unmittelbar die charakteristischen Eigenschaften:

1) Sind die n Elemente (5) sämtlich einander gleich, so haben auch alle Elemente (3) denselben gemeinsamen Werth.

2) Ist unter dem System der Elemente (5) eines gleich Null, so ist in jedem der folgenden (iterirten) Systeme jedenfalls je ein Element gleich Null.

3) Besitzen alle Elemente (5) einen gemeinsamen Theiler, so besitzen auch sämtliche folgende Elemente denselben gemeinsamen Theiler.

4) Gewisse Bestandtheile von primitiven Invarianten, welche zu einer binären Form n^{ten} Grades mit den Coefficienten

$$1; -n^{(q+1)}a_1; \binom{n}{2}^{(q+1)}a_2^2; \dots; (-1)^n^{(q+1)}a_n^n$$

gehören, lassen sich als lineare Functionen von den Quadraten der zugehörigen Wurzeldifferenzen darstellen, deren Coefficienten ganze Functionen sind, welche ihrerseits lauter reelle positive Coefficienten besitzen. Unter den mannigfaltigen Relationen dieser Art hebe ich vorläufig folgende zwei Systeme von Identitäten hervor:

$$\text{I. } (q+1)a_l^{2l} - (q+1)a_{l-1}^{l-1} (q+1)a_{l+1}^{l+1} = \frac{1}{n \binom{n}{l} \binom{n-2}{l-1}} \sum_{ik} \binom{(q)}{a_i} \binom{(q)}{a_k}^2 {}^{(q)}\mathfrak{U}_{(ik), l-1},$$

$$(l = 1, 2, \dots, n-1).$$

$$\text{II. } (q+1)a_1 (q+1)a_l^{l-1} - (q+1)a_{l+1}^{l+1} = \frac{l}{n^2(n-1)} \sum_{ik} \binom{(q)}{a_i} \binom{(q)}{a_k}^2 {}^{(q+1)}a_{(ik), l-1}^{l-1},$$

$$(l = 2, 3, \dots, n-1),$$

wobei die Summenzeichen auf alle möglichen Combinationen von $(i = 1, 2, \dots, n); (k = 1, 2, \dots, n); (i \geq k)$ sich beziehen und ${}^{(q)}\mathfrak{U}_{(ik), l-1}$ eine homogene symmetrische Function $2(l-1)^{\text{ten}}$ Grades der $(n-2)$ Elemente (6) mit reellen positiven Zahlencoefficienten:

$${}^{(q)}\mathfrak{U}_{(ik), l-1} = \sum_{\lambda} \left\{ \frac{\binom{2\lambda}{\lambda+1}}{\lambda} \sum \binom{(q)}{a^2}_{(ik)1} \binom{(q)}{a^2}_{(ik)2} \dots \binom{(q)}{a^2}_{(ik)l-\lambda-1} \binom{(q)}{a}_{(ik)l-\lambda} \binom{(q)}{a}_{(ik)l-\lambda+1} \dots \binom{(q)}{a}_{(ik)l+\lambda-1} \right\}$$

$$(i = 1, 2, \dots, n); (k = 1, 2, \dots, n); (i \geq k); (\lambda = 0, 1, 2, \dots, l-1); \left[\frac{1}{\lambda} \binom{2\lambda}{\lambda+1} \right]_{\lambda=0} = 1.$$

Das Summenzeichen in der geschlungenen Klammer bezieht sich auf alle möglichen Combinationen für die Indices $1, 2, \dots, l + \lambda - 1$.

5) Die symmetrische, homogene Function ${}^{(q)}\mathfrak{F}_{(ik)l-1}$, welche vom Grade $2(l-1)$ ist, kann als quadratische Form der $\binom{n-2}{l-1}$ Elemente

$${}^{(q)}A_{(ik)1}, {}^{(q)}A_{(ik)2}, \dots, {}^{(q)}A_{(ik)j}; j = \binom{n-2}{l-1}$$

aufgefasst werden, wenn $A_{(ik)a}$ eines der j möglichen Producte von je $(l-1)$ der $n-2$ Elemente (7) bedeutet.

6) Diese quadratische Form lässt sich als Summe von Quadraten mit *lauter positiven* Coefficienten darstellen. (Ich übergehe jedoch den leicht zu führenden Beweis, da es für unsern Zweck hinreicht, dass \mathfrak{F} für *positive* Werthe der Elemente positiv sein soll, was unmittelbar klar ist.)

b) Der klaren Uebersicht willen mögen hier die Beispiele $n=2, 3, 4, 5$ ausführlicher behandelt werden. Da die Grössen der $(q+1)$ -fachen Iteration aus denen der q -fachen eben so entstehen, wie die der q -fachen aus denen der $(q-1)$ -fachen, so kann man einfacher die Entstehung des Systems ($q=1$) aus dem ($q=0$) zur Grundlage benutzen.

Für $n=2$ liefert II gar keine und I eine einzige Relation:

$$\text{I. } l=1. \quad 'a_1^2 - 'a_2^2 = \frac{1}{4} (a_1 - a_2)^2.$$

(Die letztere Relation haben *Lagrange* und *Gauss* zur Herleitung der Existenz und Fundamenteigenschaften des von *Gauss* sogenannten *arithmetisch-geometrischen Mittels* benutzt.)

Für $n=3$ sind in I zwei Relationen und in II ist eine Relation enthalten:

$$\text{I. } \begin{cases} l=1. & \acute{a}_1^2 - \acute{a}_2^2 = \frac{1}{2.9} \{ (a_1 - a_2)^2 + (a_1 - a_3)^2 + (a_2 - a_3)^2 \}, \\ l=2. & \acute{a}_2^4 - \acute{a}_1 \acute{a}_3^3 = \frac{1}{2.9} \{ a_3^2 (a_1 - a_2)^2 + a_2^2 (a_1 - a_3)^2 + a_1^2 (a_2 - a_3)^2 \}. \end{cases}$$

$$\text{II. } l=2. \quad \acute{a}_1 \acute{a}_2^2 - \acute{a}_3^3 = \frac{1}{9} \{ a_3 (a_1 - a_2)^2 + a_2 (a_1 - a_3)^2 + a_1 (a_2 - a_3)^2 \}.$$

Für $n = 4$ hat man:

$$\begin{aligned}
 \text{I. } & \left\{ \begin{aligned} l=1. \quad \acute{a}_1^2 - \acute{a}_2^2 &= \frac{1}{3 \cdot 4^2} \{ a_1 - a_2 \}^2 + (a_1 - a_3)^2 + (a_1 - a_4)^2 + (a_2 - a_3)^2 + (a_2 - a_4)^2 + (a_3 - a_4)^2 \} \\ l=2. \quad \acute{a}_2^4 - \acute{a}_1 \acute{a}_3^3 &= \frac{1}{3 \cdot 4^2} \left\{ \sum \frac{a_3^2 + a_4^2 + a_3 a_4}{3} (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=3. \quad \acute{a}_3^6 - \acute{a}_2^2 \acute{a}_4^4 &= \frac{1}{3 \cdot 4^2} \left\{ \sum a_3^2 a_4^2 (a_1 - a_2)^2 \right\} \end{aligned} \right. \\
 \text{II. } & \left\{ \begin{aligned} l=2. \quad \acute{a}_1 \acute{a}_2^2 - \acute{a}_3^3 &= \frac{1}{3 \cdot 4^2} \left\{ \sum (a_3 + a_4) (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=3. \quad \acute{a}_1 \acute{a}_3^3 - \acute{a}_4^4 &= \frac{1}{4^2} \left\{ \sum a_3 a_4 (a_1 - a_2)^2 \right\} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

 $n = 5.$

$$\begin{aligned}
 \text{I. } & \left\{ \begin{aligned} l=1. \quad \acute{a}_1^2 - \acute{a}_2^2 &= \frac{1}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=2. \quad \acute{a}_2^4 - \acute{a}_1 \acute{a}_3^3 &= \frac{1}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum \frac{a_3^2 + a_4^2 + a_5^2 + a_3 a_4 + a_3 a_5 + a_4 a_5}{6} (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=3. \quad \acute{a}_3^6 - \acute{a}_2^2 \acute{a}_4^4 &= \frac{1}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum \frac{a_3^2 a_4^2 + a_3^2 a_5^2 + a_4^2 a_5^2 + a_3 a_4 a_5 (a_3 + a_4 + a_5)}{6} (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=4. \quad \acute{a}_4^8 - \acute{a}_3^3 \acute{a}_5^5 &= \frac{1}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum a_3^2 a_4^2 a_5^2 (a_1 - a_2)^2 \right\} \end{aligned} \right. \\
 \text{II. } & \left\{ \begin{aligned} l=2. \quad \acute{a}_1 \acute{a}_2^2 - \acute{a}_3^3 &= \frac{2}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum \frac{a_3 + a_4 + a_5}{3} (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=3. \quad \acute{a}_1 \acute{a}_3^3 - \acute{a}_4^4 &= \frac{3}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum \frac{a_3 a_4 + a_3 a_5 + a_4 a_5}{3} (a_1 - a_2)^2 \right\} \\ l=4. \quad \acute{a}_1 \acute{a}_4^4 - \acute{a}_5^5 &= \frac{4}{4 \cdot 5^2} \left\{ \sum a_3 a_4 a_5 (a_1 - a_2)^2 \right\} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

c) Ganz analoge Relationen findet man zwischen den Wurzeln von iterirten Systemen algebraischer Gleichungen n^{ten} Grades:

$$u^n - \binom{n}{1} {}^{(q)}a_1 u^{n-1} + \binom{n}{2} {}^{(q)}a_2^2 u^{n-2} - \dots + (-1)^n {}^{(q)}a_n^n = 0$$

$$v^n - \binom{n}{1} {}^{(q)}b_1 v^{n-1} + \binom{n}{2} {}^{(q)}b_2^2 v^{n-2} - \dots + (-1)^n {}^{(q)}b_n^n = 0$$

$$w^n - \binom{n}{1} {}^{(q)}c_1 w^{n-1} + \binom{n}{2} {}^{(q)}c_2^2 w^{n-2} - \dots + (-1)^n {}^{(q)}c_n^n = 0$$

⋮

für welche ausser den Algorithmen

$$(A) \quad {}^{(q+1)}a_{\lambda}^{\lambda} = \frac{1}{\binom{n}{\lambda}} \sum {}^{(q)}a_{i_1} {}^{(q)}a_{i_2} \dots {}^{(q)}a_{i_{\lambda}}$$

$$(B) \quad {}^{(q+1)}b_{\mu}^{\mu} = \frac{1}{\binom{n}{\mu}} \sum {}^{(q)}b_{k_1} {}^{(q)}b_{k_2} \dots {}^{(q)}b_{k_{\mu}}$$

$$(C) \quad {}^{(q+1)}c_{\nu}^{\nu} = \frac{1}{\binom{n}{\nu}} \sum {}^{(q)}c_{l_1} {}^{(q)}c_{l_2} \dots {}^{(q)}c_{l_{\nu}}$$

⋮

noch analoge Algorithmen zwischen den Systemen von Wurzeln $({}^{(q)}a_1, {}^{(q)}a_2, \dots, {}^{(q)}a_n)$, $({}^{(q)}b_1, {}^{(q)}b_2, \dots, {}^{(q)}b_n)$, $({}^{(q)}c_1, {}^{(q)}c_2, \dots, {}^{(q)}c_n)$, . . und gewissen neu einzuführenden Grössen, welche aus jenen symmetrisch componirt werden, bestehen sollen, wie z. B.

$${}^{(q+1)}(a, b)_2^2 = \frac{1}{2\binom{n}{2}} \sum {}^{(q)}a_i {}^{(q)}b_k; (i=1, 2, \dots, n); (k=1, 2, \dots, n); (i \geq k).$$

Es findet dann z. B. die Relation statt:

$$'a_1 \ 'b_1 - (a, b)_2^2 = \frac{1}{n^2(n-1)} \sum_{i \neq k} (a_i - a_k) (b_i - b_k),$$

welche der Relation I, $l=1$ entspricht; etc.

d) Für $n=2$ folgern *Lagrange* und *Gauss* aus I. *erstens*, dass $'a_1 > 'a_2$, folglich auch $''a_1 > ''a_2$, etc., und indem man dann annimmt, es sei bereits (für $q=0$) $a_1 > a_2$, so dass aus dem Algorithmus $2'a_1 = a_1 + a_2$; $'a_2^2 = a_1 a_2$ unmittelbar $'a_1 < a_1$ also auch $''a_1 < 'a_1$, etc., während $'a_2^2 > a_2^2$, $''a_2^2 > 'a_2^2$, etc. folgt, ergibt sich, dass während die Grössen ${}^{(q)}a_1$ immer grösser bleiben als die entsprechenden ${}^{(q)}a_2$, die Grössern ${}^{(q)}a_1$ mit wachsendem q unaufhörlich ab- und die Kleinern ${}^{(q)}a_2$ immer zunehmen, so dass sich ${}^{(q)}a_1, {}^{(q)}a_2$ mit wachsendem q unaufhörlich einander nähern. Um nun zu zeigen, dass sich diese Grössen einer *einzig*en Grenze (und nicht etwa zwei solchen) nähern, schliesst man *zweitens* aus I., dass

$(a_1^2 - a_2^2)^2 < \frac{1}{4} (a_1 - a_2)^2$ und folglich $(^{(q)}a_1 - ^{(q)}a_2)^2 < (a_1 - a_2)^2 \left(\frac{1}{4}\right)^q$,

so dass die Differenz $^{(q)}a_1 - ^{(q)}a_2$ für $q = \infty$ wirklich Null wird.

e) Ganz analog schliessen wir *zuerst* aus dem System der Relationen I für ein beliebiges n , dass für ein beliebiges q immer $^{(q)}a_1 > ^{(q)}a_2 > ^{(q)}a_3 > \dots > ^{(q)}a_n$ ist und dann, indem angenommen wird, es gelte diese Aufeinanderfolge bereits für $q = 0$, aus dem Algorithmus (A), dass *einerseits* $^{(q+1)}a_1 < ^{(q)}a_1$ und *andererseits* $^{(q+1)}a_n > ^{(q)}a_n$ und mithin besteht das Gesetz:

Während die Elemente von gleichem Iterationsindex mit wachsendem Elementenindex immer abnehmen, nimmt das immer am grössten bleibende unter ihnen $^{(q)}a_1$ mit wachsendem Iterationsindex q fortwährend ab und das am kleinsten bleibende Element $^{(q)}a_n$ nimmt zu gleicher Zeit mit wachsendem Iterationsindex fortwährend zu; es nähern sich somit alle diese Grössen einander unausgesetzt immer mehr und mehr bei ins Unendliche wachsendem q .

f) Um dann *zweitens* nachzuweisen, dass alle Grössen sich einer *einzigen* Grenze nähern, ziehen wir die Relationen II mit in Betracht. So z. B. folgt für $n = 3$ aus II, $l = 2$ die Ungleichung $3(a_1 a_2^2 - a_3^3) < a_1 (a_1 - a_3)^2$, folglich umsomehr $3 a_1 (a_2^2 - a_3^2) < a_1 (a_1 - a_3)^2$; also sicher $a_2^2 - a_3^2 < \frac{1}{3} (a_1 - a_3)^2$, da aber aus I, $l = 1$ folgt: $a_1^2 - a_2^2 < \frac{1}{9} (a_1 - a_3)^2$, so ergibt sich, analog wie für $n = 2$ allgemein:

$$(^{(q)}a_1 - ^{(q)}a_3)^2 < \left(\frac{4}{9}\right)^q (a_1 - a_3)^2;$$

h. *die Differenz zwischen dem grössten und dem kleinsten der Elemente $^{(q)}a_1, ^{(q)}a_2, ^{(q)}a_3$ wird Null für $q = \infty$.*

Hermann Schapira:

= 4 folgern wir aus I, $l = 1$: $'a_1^2 - 'a_2^2 < \frac{1}{12} (a_1 - a_4)^2$;

aus II, $l = 2$: $'a_2^2 - 'a_3^2 < \frac{5}{24} (a_1 - a_4)^2$;

= 3: $'a_3^2 - 'a_4^2 < \frac{3}{8} (a_1 - a_4)^2$, so dass allgemein:

$$({}^{(q)}a_1 - {}^{(q)}a_4)^2 < \left(\frac{2}{3}\right)^q (a_1 - a_4)^2;$$

wird auch für $n = 4$ die Differenz zwischen dem grössten und dem kleinsten der Elemente

$${}^{(q)}a_1, {}^{(q)}a_2, {}^{(q)}a_3, {}^{(q)}a_4$$

Null für $q = \infty$.

= 5 erhält man noch ebenfalls die Ungleichungen:

$$'a_2^2 < \frac{3}{50} (a_1 - a_5)^2; 'a_3^2 - 'a_4^2 < \frac{13}{90} (a_1 - a_5)^2;$$

$\frac{7}{30} (a_1 - a_5)^2; 'a_4^2 - 'a_5^2 < \frac{2}{5} (a_1 - a_5)^2$, woraus sich jedenfalls:

$$-({}^{(q)}a_5)^2 < \left(\frac{377}{450}\right)^q (a_1 - a_5)^2 < \left(\frac{21}{25}\right)^q (a_1 - a_5)^2,$$

und für $n = 5$ die Differenz zwischen dem grössten und dem kleinsten unter den Elementen

$${}^{(q)}a_1, {}^{(q)}a_2, {}^{(q)}a_3, {}^{(q)}a_4, {}^{(q)}a_5$$

Null für $q = \infty$.

§ 3.

Mängel der bisherigen Methode.

gewissen Vortheilen der obigen Methode ist dieselbe in Mängeln behaftet:

Man müsste man noch, um auch für ein beliebiges n zu zeigen, dass nur eine einzige Grenze existirt, eine Vermuthung, welche die Ungleichungen zwischen engern

Grenzen einschliessen, weil sonst schon für $n = 6$ aus den obigen Ungleichungen in $(^{(q)}a_1 - ^{(q)}a_6)^2 < (c^q)(a_1 - a_6)^2$ die Zahl c nicht mehr kleiner, sondern *grösser als eins* werden könnte, was *gar nichts aussagen würde*. Es liegt dieses aber nicht in der Natur der Sache selbst, sondern in den zu weiten Grenzen, zwischen denen die Differenz in Folge jener Ungleichungen eingeschlossen wird. Schon bei $n = 2, 3, 4, 5$ scheint der echte Bruch für c mit wachsendem n immer zu wachsen, denn wir hatten beziehungsweise die Werthe

$$\frac{1}{4}, \frac{4}{9}, \frac{2}{3}, \frac{21}{25},$$

während in der Wirklichkeit dieses, wie wir es mit Hülfe einer ganz andern Methode zeigen werden, durchaus nicht der Fall ist.

2) Zweitens wird bei dieser Methode (ebenso wie bei Landen, Lagrange, Legendre und Gauss für $n = 2$ und ebenso wie bei Borchardt, Hettner und Schering, welche sich alle mit dem Falle $n = 2$ beschäftigen, nur dass sie nach Borchardt *mehr als eine quadratische Gleichung* zu Grunde legen, so dass man niemals andere als Quadratwurzeln im Algorithmus erhält) nothwendigerweise vorausgesetzt, dass die Elemente *reelle, positive* Grössen sind. Wie wichtig auch immer die Resultate über den Specialfall der *arithmetischen* Grössen sein mögen, so ist eine solche *Beschränkung* bei dem gegenwärtigen Zustande der Analysis unverkennbar als wesentlicher Mangel anzusehen. Schon bei der Gauss'schen Entwicklung der Potenzreihe, welche das *arithmetisch-geometrische Mittel* als Function der ursprünglichen Elemente darstellen soll, zeigt sich eine Lücke, indem die absolute Convergenz der von Gauss z. B. gebrauchten Doppelreihe (also die nothwendige Bedingung für die Umkehrbarkeit der Summationsordnung) erst mit Einführung der complexen Grössen bewiesen werden kann.*)

*) Vgl. v. Mangoldt, Ueber eine Stelle aus den von Gauss nachgelassenen Schriften über das arithmetisch-geometrische Mittel. Göttingen 1875. Zeitschrift für Math. u. Physik. B. 20.)

Aus diesen, wie aus noch anderen Gründen, welche erst später hervortreten werden, schlage ich einen ganz neuen Weg ein, der uns sofort nicht bloss zum Beweise der allgemeinen Gültigkeit unserer Betrachtungen führt, sondern auch ermöglicht, manche wichtige Eigenschaften der definirten Functionen zu finden.

§ 4.

Neue Methode für den Beweis über die Existenz der Grenzfunktion.

Bildet man die successiven höheren Differentiale des allgemeinen Gliedes des Algorithmus (A) in der Gestalt der homogenen symmetrischen Function:

$$(A\varphi_\lambda) \quad \varphi_\lambda^\lambda = \frac{1}{\binom{n}{\lambda}} \sum (\varphi_{i_1} \varphi_{i_2} \cdots \varphi_{i_\lambda}),$$

indem man von unseren obigen Bezeichnungen und Relationen Gebrauch macht, so erhält man:

$$\frac{d' \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{\varphi_{(i)\lambda-1}^{\lambda-1}}{\varphi_\lambda^\lambda} d\varphi_i; \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$\frac{d^2 \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{\varphi_{(i)\lambda-1}^{\lambda-1}}{\varphi_\lambda^\lambda} d^2 \varphi_i + (\lambda-1) \left\{ \frac{1}{\binom{n}{2}} \sum_{ik} \frac{\varphi_{(ik)\lambda-2}^{\lambda-2}}{\varphi_\lambda^\lambda} d\varphi_i d\varphi_k - \left(\frac{d' \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \right)^2 \right\}$$

$$\frac{d^3 \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{\varphi_{(i)\lambda-1}^{\lambda-1}}{\varphi_\lambda^\lambda} d^3 \varphi_i + 3(\lambda-1) \left\{ \frac{1}{2\binom{n}{2}} \sum_{ik} \frac{\varphi_{(ik)\lambda-2}^{\lambda-2}}{\varphi_\lambda^\lambda} d\varphi_i d^2 \varphi_k - \frac{d' \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \cdot \frac{d^2 \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \right\}$$

$$+ (\lambda-1)(\lambda-2) \left\{ \frac{1}{\binom{n}{3}} \sum_{ikl} \frac{\varphi_{(ikl)\lambda-3}^{\lambda-3}}{\varphi_\lambda^\lambda} d\varphi_i d\varphi_k d\varphi_l - \left(\frac{d' \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \right)^3 \right\}$$

$$\frac{d^4 \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{\varphi_{(i)\lambda-1}^{\lambda-1}}{\varphi_\lambda^\lambda} d^4 \varphi_i + 4(\lambda-1) \left\{ \frac{1}{2\binom{n}{2}} \sum_{ik} \frac{\varphi_{(ik)\lambda-2}^{\lambda-2}}{\varphi_\lambda^\lambda} d\varphi_i d^3 \varphi_k - \frac{d' \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \frac{d^3 \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \right\}$$

$$\begin{aligned}
 & +3(\lambda-1) \left\{ \frac{1}{\binom{n}{2}} \sum_{ik} \frac{\varphi_{(ik)\lambda-2}^{\lambda-2}}{\varphi_{\lambda}^{\lambda}} d^2 \varphi_i d^2 \varphi_k - \left(\frac{d^2 \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)^2 \right\} \\
 & +6(\lambda-1)(\lambda-2) \left\{ \frac{1}{3\binom{n}{3}} \sum_{ikl} \frac{\varphi_{(ikl)\lambda-3}^{\lambda-3}}{\varphi_{\lambda}^{\lambda}} d\varphi_i d\varphi_k d^2 \varphi_l - \frac{d^2 \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \left(\frac{d \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)^2 \right\} \\
 & +(\lambda-1)(\lambda-2)(\lambda-3) \left\{ \frac{1}{\binom{n}{4}} \sum_{iklm} \frac{\varphi_{(iklm)\lambda-4}^{\lambda-4}}{\varphi_{\lambda}^{\lambda}} d\varphi_i d\varphi_k d\varphi_l d\varphi_m - \left(\frac{d \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)^4 \right\}
 \end{aligned}$$

etc. Setzt man nun in diesen Formeln

$$(\alpha) \quad \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = \dots = \varphi_n = \varphi,$$

so wird offenbar:

$$(\alpha_0) \quad \varphi_{\lambda}^{\lambda} = \varphi_{(i)\lambda-\mu}^{\lambda-\mu} \varphi_i^{\mu} = \varphi_{(ik)\lambda-\mu-\nu}^{\lambda-\mu-\nu} \varphi_i^{\mu} \varphi_k^{\nu} = \dots = \varphi^{\lambda}$$

und es verwandeln sich für dieses specielle Werthesystem (α) die obigen Formeln in:

$$(1) \quad \left(\frac{d \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{d\varphi_i}{\varphi}; \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$(2) \quad \left(\frac{d^2 \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{d^2 \varphi_i}{\varphi} - \frac{\lambda(\lambda-1)}{n^2(n-1)} \sum_{ik} \left(\frac{d\varphi_i - d\varphi_k}{\varphi} \right)^2$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \left(\frac{d^3 \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)_{\alpha} &= \frac{1}{n} \sum_i \frac{d^3 \varphi_i}{\varphi} - \frac{3(\lambda-1)}{n^2(n-1)} \sum_{ik} \left(\frac{d\varphi_i - d\varphi_k}{\varphi} \right) \left(\frac{d^2 \varphi_i - d^2 \varphi_k}{\varphi} \right) \\
 &+ \frac{\psi_{\lambda}(\lambda)}{n^2(n-1)} P \sum_{ik} \left(\frac{d\varphi_i - d\varphi_k}{\varphi} \right)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad \left(\frac{d^4 \varphi_{\lambda}}{\varphi_{\lambda}} \right)_{\alpha} &= \frac{1}{n} \sum_i \frac{d^4 \varphi_i}{\varphi} - \frac{4(\lambda-1)}{n^2(n-1)} \sum_{ik} \left(\frac{d\varphi_i - d\varphi_k}{\varphi} \right) \left(\frac{d^3 \varphi_i - d^3 \varphi_k}{\varphi} \right) \\
 &- \frac{6(\lambda-1)(\lambda-2)}{n^2(n-1)} \sum_i \left(\frac{d\varphi_i - d\varphi_k}{\varphi} \right)^2 \left(\frac{d^2 \varphi_i - d^2 \varphi_k}{\varphi} \right) \\
 &- 3 \frac{\lambda-1}{n^2(n-1)} \sum_{ik} \left(\frac{d^2 \varphi_i - d^2 \varphi_k}{\varphi} \right)^2 + \frac{\psi(\lambda) P_1}{n^2(n-1)} \sum_{ik} P_2 \left(\frac{d\varphi_i - d\varphi_k}{\varphi} \right)^2,
 \end{aligned}$$

etc. wobei P, P_1, P_2 ganze Functionen aus den ersten und Differentialen sind:

Aus diesen Formeln geht *einerseits* hervor, dass wenn α Wurzeln der ursprünglichen Gleichung der Bedingung (α) und α_1 sind, für die Wurzeln der nächsten iterirten Gleichung die Bedingung besteht:

$$(\beta) \quad \varphi_\lambda' = \varphi_{\lambda_1}' \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n),$$

also jedenfalls

$$(\beta_1) \quad \text{Mod } \varphi_\lambda' = \text{Mod } \varphi_1'.$$

Andererseits folgt aus (1), da die rechte Seite von λ unabhängig ist:

$$(\gamma) \quad \frac{d' \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} = \frac{d' \varphi_1}{\varphi_1}; \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n).$$

Damit jedoch auch die rechte Seite von (2) von λ unabhängig werde, ist *ausser* (α) *noch* *nothwendig*, aber auch *hinreichend* für die Wurzeln der ursprünglichen Gleichung auch die Bedingung

$$(\alpha_1) \quad d\varphi_i = d\varphi_k$$

erfüllt werde. Aus (3) ersieht man aber, dass dann zu gleicher Zeit auch die rechte Seite von (3) ebenfalls von λ unabhängig wird.

Soll aber auch die rechte Seite von (4) von λ unabhängig werden, so ist *ausser* (α) und (α_1) *noch* *nothwendig*, da die Bedingung

$$(\alpha_2) \quad d^2\varphi_i = d^2\varphi_k$$

erfüllt werde. Die drei Bedingungen (α) , (α_1) , (α_2) sind dann zu gleicher Zeit hinreichend, damit die rechte Seite bloss von (4), sondern auch von (5) von λ unabhängig wird.

Da allgemein die rechte Seite von

$$(2p) \quad \frac{d^{2p} \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda}$$

ein mit λ behaftetes Glied $\sum_{ik} \left(\frac{d^p \varphi_i - d^p \varphi_k}{\varphi} \right)^2$ enthält, so

die Unabhängigkeit des Quotienten $(2p)$ von λ *nothwendig*, dass für beliebige i und k in der ursprünglichen Gleichung alle Ableitungen

$$(\alpha_p) \quad d^\alpha \varphi_i = d^\alpha \varphi_k; \quad (\alpha = 0, 1, 2, \dots, p)$$

jeweils einander gleich werden. Diese Bedingungen sind aber dann auch *hinreichend*, nicht bloss damit $(2p)$ sondern auch damit zugleich alle Quotienten

$$(2p+1) \quad \frac{d^{2p+1} \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda}; \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n)$$

einander gleich werden, weil in der rechten Seite dieses Ausdruckes ein Glied, welches einen Factor $(d^{p+l} \varphi_i - d^{p+l} \varphi_k)$ besitzt, auch den Factor $(d^{p-l+1} \varphi_i - d^{p-l+1} \varphi_k)$ enthalten wird. Da nun alle Schlüsse ebenso für irgend zwei aufeinanderfolgende iterirte Gleichungen des Systems gelten, so haben wir folgenden

Fundamentalsatz. *Sind die Wurzeln der q^{ten} iterirten algebraischen Gleichung n^{ten} Grades*

$${}^{(q)}\varphi_1, {}^{(q)}\varphi_2, \dots, {}^{(q)}\varphi_n$$

*irgend welche analytische (um unnöthige Complicationen zu vermeiden, sagen wir: in dem Betrachtungsbereiche eindeutige) Functionen einer beliebigen (endlichen) Anzahl (m) von Variabeln, etwa x_1, x_2, \dots, x_m und sind für das Werthesystem (α) , d. h. für $(x_1=\alpha_1), (x_2=\alpha_2), \dots, (x_m=\alpha_m)$ die Functionen selbst und alle ihre Ableitungen von Null verschieden, während für dasselbe Werthesystem (α) diese Functionswerthe selbst sowohl, wie auch die Werthe der p Quotienten der durch die Functionswerthe dividirten ersten p Ableitungen jeweils unter einander gleich, so besitzen **einerseits** die entsprechenden Quotienten, welche zu den $(q+1)^{\text{ten}}$ iterirten algebraischen Gleichungen gehören, be-*

ziehungsweise dieselben Werthe wie diejenigen, welche zur q^{ten} gehören; andererseits sind für dasselbe Werthesystem (α) die zur $(q+1)^{\text{ten}}$ Gleichung gehörenden Quotienten, welche aus den durch eine der Wurzeln dividirten $(p+1)^{\text{ten}}$, $(p+2)^{\text{ten}}$, etc. bis zur $(2p+1)^{\text{ten}}$ Ableitung derselben Wurzeln gebildet sind, für alle Wurzeln jeweils einander gleich.

§ 5.

Nachweis, dass die iterirten Wurzeln sich mit der Rapidität 2^q (unabhängig von n) der Grenzfunktion nähern.

Unter der Beschränkung, welche wir jetzt zunächst einführen (später aber wieder fallen lassen können), dass die aus dem Algorithmus (A_{φ_λ}) sich ergebende λ^{te} Wurzel für φ_λ immer mit dem absoluten Vorzeichen zu nehmen sei (ohne jedoch, dass $^{(q)}\varphi_\lambda$ deshalb aufhören müsste eine beliebige complexe Grösse sein zu können), ziehen wir aus unserem Fundamentalsatze folgende Folgerungen:

Folgerung I. *Sind für das Werthesystem (α) die Functionswerthe der Wurzeln der ursprünglichen Gleichung alle einander gleich, ohne Null zu sein, so haben die Functionswerthe der Wurzeln aller folgenden Gleichungen ebenfalls denselben gemeinsamen Werth. Für dasselbe Werthesystem (α) haben in der ersten iterirten Gleichung alle Quotienten*

$$\left(\frac{d \varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \right)_\alpha ; (\lambda = 1, 2, \dots, n)$$

einen gemeinsamen Werth und denselben Werth behalten auch die entsprechenden Quotienten aller folgenden iterirten Gleichungen

$$\left(\frac{d {}^{(q)}\varphi_\lambda}{\varphi_\lambda} \right)_\alpha ; (q = 1, 2, \dots, \infty).$$

den iterirten Gleichung sind sowohl

als auch $\left(\frac{d^{2q} \varphi_\lambda}{d\varphi_\lambda^{2q}} \right)_\alpha$ von λ unabhängig

ein gemeinsamen Werth besitzen bezogen auf die entsprechenden Quotienten aller iterirten Gleichungen

$$\left(\frac{d^{2(q+1)} \varphi_\lambda}{d\varphi_\lambda^{2(q+1)}} \right)_\alpha; \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n) \\ (q = 1, 2, \dots, \infty).$$

ein, von der dritten iterirten Gleichung Quotienten

$$\left(\frac{d^{2(q+2)} \varphi_\lambda}{d\varphi_\lambda^{2(q+2)}} \right)_\alpha; \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n) \\ (q = 1, 2, \dots, \infty)$$

ein gemeinsamen Werth.

haben, von der k^{ten} iterirten Gleichung Quotienten

$$\left(\frac{d^{2^{k-1}(q+k)} \varphi_\lambda}{d\varphi_\lambda^{2^{k-1}(q+k)}} \right)_\alpha; \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n) \\ (q = 1, 2, \dots, \infty)$$

ein gemeinsamen Werth.

..., φ_n für die Umgebung des α darstellbar in Form von $x_\mu - \alpha_\mu$ welche nach ganzen positiven Potenzen $(x_1 - \alpha_1), (x_2 - \alpha_2), \dots, (x_m - \alpha_m)$ (auf solche mit gebrochenen und negativen Anzahlen von negativen Exponenten auszudehnen) und so beschaffen sein ein Coefficient von $(x_\mu - \alpha_\mu)^{p_\mu}$ in welchem alle Coefficienten der Glieder, die p_μ mal congruent sind, p_μ modulo n , sind (also nach einer von mir vergeblich gebrauchten Ausdrucksweise: Par-

tialfunctionen gewisser Hauptfunctionen*), und sind ferner die von allen $(x_\mu - \alpha_\mu)$ unabhängigen Glieder derselben alle einander gleich (nach der charakteristischen Eigenschaft (3) kann man ohne Beschränkung der Allgemeinheit für das gemeinsame, von allen $(x_\mu - \alpha_\mu)$ unabhängige, Glied die Einheit setzen), so sind auch alle

$$^{(q)}\varphi_1, ^{(q)}\varphi_2, \dots, ^{(q)}\varphi_n$$

ebenfalls solche Potenzreihen, deren von allen $(x_\mu - \alpha_\mu)$ unabhängiges Glied denselben Werth hat, und die in der Umgebung des Werthesystems (α) unter den über den Algorithmus angenommenen Voraussetzungen absolut convergiren, sobald die ursprünglichen Potenzreihen es thun; ausserdem sind in den Potenzreihen, welche die Wurzeln

$$^{(k)}\varphi_1, ^{(k)}\varphi_2, \dots, ^{(k)}\varphi_n$$

repräsentiren, die jeweiligen Coefficienten der ersten, zweiten etc. bis zur $(2^k - 1)^{\text{ten}}$ Dimension entsprechend einander gleich. Den Werth, welchen ein Coefficient der k_1^{ten} Dimension ($k_1 = 1, 2, \dots, 2^k - 1$) besitzt, behält auch der entsprechende Coefficient in allen folgenden Potenzreihen, welche die Wurzeln

$$^{(q+k)}\varphi_1, ^{(q+k)}\varphi_2, \dots, ^{(q+k)}\varphi_n; (q = 1, 2, \dots, \infty)$$

repräsentiren, bei.

Daraus ergibt sich folgendes allgemeine

Theorem. Für jede algebraische Gleichung n^{ten} Grades

$$u^n - \binom{n}{1} \varphi_1 u^{n-1} + \binom{n}{2} \varphi_2^2 u^{n-2} - \dots + (-1)^n \varphi_n^n = 0,$$

*) Die Begründung liegt einerseits unmittelbar in den charakteristischen Eigenschaften des Algorithmus und andererseits in den Eigenschaften der Cofunctionen (vgl. meine Arbeit: Darstellung der Wurzeln einer allgem. Gl. n^{ten} Grades mit Hülfe von Cofunctionen aus Potenzreihen und meine andern Abhandlungen über diesen Gegenstand).

cip algebraischer Iterationen

$$\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$$

ing des Werthesystems
von obiger Beschaffenh
r eine bestimmte, in
lige Grenz-Potenzreihe
Potenzreihen, welche die
n Gleichung repräsentire
unausgesetzt nähern; ein
tark ist und, was beso
von n unabhängig ist. Ma
l den Algorithmus an
ienten der ersten (2¹—

mensionen für die Grenspotenzreihe wi
erhalten.

Was nun den Radius des Convergenzkreises für di
reihe, welche $(\varphi)_\lambda$ repräsentirt, betrifft, der sich natürli
dem am nächsten liegenden Verzweigungspunkt erstreckt
von höchster Wichtigkeit, wenn man nachweisen könn
unter einer gewissen Bedingung, z. B. wenn die Coefficiente
sprünglichen algebraischen Gleichung alle ganze rationa
tionen einer Variablen sind, die Anzahl der singuläre
für alle folgenden Gleichungen eine bestimmte endliche s
indem man dann die durch die algebraische Iteration
Umgebung eines Punktes definirte Transcendente, we
Grenzwertb bildet, durch die Relationen des Algorithmu
ganze Ebene erweitern könnte.

Für den Fall $n = 2$ von Gauss gelingt dieses in
fachsten Weise dadurch, dass man leicht auch allgemein,
oefficienten $\varphi(x)$, $\psi(x)$ der ursprünglichen algebraischen (
$$u^2 + \varphi(x)u + \psi(x) = 0$$

eliebige ganze Functionen sind, in derselben Weise w
; für seinen speciellen Fall $a = 1 + x$, $b = 1 - x$ that,

lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung Punkten aufstellen kann, deren Integral (in j Punkten) der reciproke Werth des Grenzwertes *geometrischen Mittels* — ist. Die Different wie sehr leicht zu zeigen ist, zu der Fuchs'sche die Integrale für die ganze Ebene durch die wohl definirt sind.

Da man nun nachweisen kann, dass, Function des Grenzwertes zugehörige contig ähnlichem Sinne bildet, wie Gauss dieses für trische Reihe that, zwischen $(n+1)$ solchen eine Relation stattfinden muss, so steht es zu für den allgemeinen Fall n eine analoge Differstiren werde. Bei einer späteren Gelegenheit eingehend behandeln. Ich werde dann auch schaften unserer Grenzfunktion entwickeln und Anwendungen geben.

§ 6.

Einige Bemerkungen.

1) In sehr einfacher Weise kann man der Wurzeln

$$\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$$

einer Gleichung n^{ten} Grades in Form einer nach ganzen, positiven Potenzen von $(n-1)$

$$\eta_1 = \frac{\xi_1 - \xi_n}{\xi_1 + \xi_n}; \eta_2 = \frac{\xi_2 - \xi_n}{\xi_2 + \xi_n}; \dots; \eta_{n-1}$$

oder:

$$\zeta_1 = \frac{\xi_1 - \xi_2}{\xi_1 + \xi_2}; \zeta_2 = \frac{\xi_1 - \xi_3}{\xi_1 + \xi_3}; \dots; \zeta_{n-1}$$

fortschreitet, darstellen, indem man nämlich anwendet, welche für $n=2$ in *Schlömilch's*

(Einleitung, Anmerkung III) an-
 i $n = 4$ habe ich die Rechnung
 rapide Convergenz sehr bewährt.
 nderer linearer Substitutionen für
 h verschiedene Vortheile erzielen.
 inante der q^{ten} iterirten Gleichung (1)
 on (§ 2, e) die Potenzreihe

$$''\delta x^3 + {}^{(3)}\delta x^3 + \dots$$

em Radius Eins offenbar absolut
 ig über die Convergenz auf der
 unseres Theorems in § 5 bewirkt

werden.

3) In meinem Vortrage „über ein einheitliches Princip zur
Classification von Grössen und Functionen“, welchen ich am
 2. Juli vorigen Jahres hierselbst gehalten habe, zeigte ich, wie
 man mit Hülfe des genannten *Princip*s in sehr natürlicher Weise
 dazu gelangen kann, die Integrale einer Classe nichtlinearer
 Differentialgleichungen (m^{ter} Ordnung und n^{ten} Grades), welche
 der Fuchs'schen Classe linearer Differentialgleichungen analog ist,
 in der Umgebung eines festen singulären Punctes in Gestalt von
 Potenzreihen, welche nach Potenzen von

$$c_1 x^{\mu_1}, c_2 x^{\mu_2}, \dots, c_m x^{\mu_m}$$

fortschreiten, darzustellen, wobei c_1, c_2, \dots, c_m willkürliche Con-
 anten, und $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_m$ Wurzeln einer determinirenden
 lgebraischen Gleichung sind. Ich werde nun nächstens zeigen,
 ie man mit Hülfe unseres neuen Princip's der Iterationen die
 onvergenz jener neu eingeführten Potenzreihen in einfacherer
 Weise beweisen kann, als dieses mir bis jetzt in meinen über
 en Gegenstand gehaltenen Universitätsvorlesungen nur in
 iellen Fällen gelungen war.

Nachtrag.

Inzwischen ist es mir gelungen, die Formel, welche zur allgemeinen algebraischen Theorie gehört, wirklich zu bilden. In einer demnächst erfolgenden Publication will ich nur bemerken, dass die Gleichung diejenigen, welche nach den Modulen der hyperelliptischen Curven definiren, enthalten sind.

Heidelberg, Juni 1887.

Ursprung des Rheinthalspalten-systemes.

von Dr. A. Andreas.

In der Zeitschrift (N. F. IV. Bd. 1. Heft. 1) getheilten Vortrag soll jetzt in einer kleinen Anzahl von Thatsachen Besprechung und einiges Licht auf die Frage nach der Entstehung der Spalten des Rheinthalsystemes zu

weifelhaften Beispiel der Hauptspalte zu Weiler bei Weissenburg bis in die Höhe der Spalte, auf eine Erstreckung von etwa 10 km. eine einheitliche Verwerfung. Diese Spalte, dem Gebänge des Hochwaldes voran, hat den mitteloligocänen Septarienthon des mittleren Buntsandsteines verworfen hat, deren Höhe besitzt, wird meines Wissens als Hauptspaltensystem angesehen. — Als diese Spalte untersucht werden. Die drängende Frage: ist diese Spalte jetzt geschlossen und lässt sich ihr Einfallen vermeiden, denn sowohl der Steinbruch als auch die Verwerfung lässt sich dies früher, als noch vor dem Beginn der Spalte vorkommenden Eisenlohten. Es hat sich Rothelisenstein, als Auslaugungsprodukt aus der ent-

farbten Buntsandsteinmasse des Hochwaldes hier angesammelt ausgeschieden. Ein Abbau auf diese Erze befand sich u Hofe Mariabronn bei Lampertsloch, und sind an dieser Stelle der Höhe von 300 m auf der Spalte Reste von einem ständig ersoffenen Bergbau zu sehen. Die Eisenerze wurden Michel Reeg, jetzt Bürgermeister in Mitschdorf, gewonnen. hatte die Güte mir folgende Mittheilung über das Eis machen. Der Bergbau erstreckte sich zu der Zeit, als er leitete, vor etwa 18 Jahren, nicht mehr tiefer als 20 m, man baute direct an der Spalte gegen den Buntsandstein hin sowohl wie das Erzlager fiel gegen den Berg d. h. unter sandstein ein. — Wir haben also hier ein ganz directes Einfallens der Hauptspalte nach West und nach den V allerdings nur bis auf die geringe Tiefe von 30 Fuss erreicht.

Suchen wir die Verhältnisse im grösseren Massstabe aufzufassen, so lehrt eine einfache Ueberlegung, dass eine gerade Verwerfungslinie sich an einem gegliederten Bergabhang in der Horizontalprojection des Kartenbildes anders darstellen muss, wenn sie senkrecht steht, eine Abrutschung oder eine Ueberschiebung bildet. Im ersteren Fall wird die Verwerfung einer geraden Linie entsprechen, im zweiten wird sie einen inversen, im dritten einen ähnlichen Verlauf wie die Höhengcurven zeigen cf. Fig. 1.

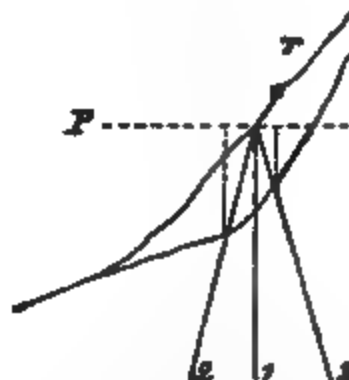


Fig. 1.

Schema zur Veranschaulichung der Horizontalprojection einer Verwerfung an einem gegliederten Bergabhang: *r* Rücken, *l* Thaleinschnitt, *P* Projectionsebene.

Am Hochwald, dessen Sandsteinmasse mit steiler, mehrfach durch kleinere Einschnitte gegliederter Böschung gegen das tertiäre Vorland abfällt, ist die Beobachtung des genauen Spaltenverlaufes sehr erschwert durch die Neigung des gelockerten und entfärbten Sandsteines zu gewaltiger Schotterbildung. Immerhin gewähren einige gute Aufschlüsse durch Bergbau und Bohrlöcher, sowie durch anstehendes Ge-

stein Anhaltspunkte genug, um den ungefähren geraden Verlauf der Verwerfung meist in 290 m Höhe am Abhang des Hochwaldes festlegen zu können¹⁾. — Es fragt sich jetzt, ob der Nachweis zu erbringen ist, dass Gesteine des gesunkenen Theiles in die Thaleinschnitte hineinreichen und der Verwerfungslinie so einen Verlauf verleihen, der gewissermassen in abgeschwächten Bögen den Höhengurven folgt. Den besten Einblick in diese Verhältnisse musste der ziemlich tiefe Thaleinschnitt unterhalb der „Pfaffenschlick“ (Pfaffenschlinge) etwa in der Mitte des Hochwaldzuges gewähren. In der That fanden sich in dem stark verschotterten Einschnitt zahlreiche, eckige, oft ziemlich grosse Blöcke von Nodosus- und Trochitenkalk, während in den Hohlwegen seitlich und oben am Gehänge des Rückens der Buntsandstein ansteht²⁾. Die anderen kleinen Thaleinschnitte oder richtiger Wasserrunsen sind zu sehr verschottert, um irgend welche Beobachtung zu gestatten, doch mag erwähnt werden, dass ich in einem dieser Wasserrisse westlich von der Hassel-Mühle auch noch sparsame Muschelkalkblöcke sah. Es sprechen also auch diese Beobachtungen für ein geringes Einfallen der Verwerfungsspalte gegen den Berg hin. —

Ausser den oben beigebrachten directen Beweisen für die Spaltenrichtung lassen sich noch eine Anzahl von begleitenden Erscheinungen, welche in der Nähe der Spalte sich bemerkbar machen, wie das Auftreten und die Richtung von Nebenspalten, sowie das Einfallen der Schichten gegen die Spalte hin dazu verwerthen, um Schlüsse auf die Einfallrichtung der Verwerfung zu ziehen. Von besonderem Interesse war mir in dieser Beziehung ein Querprofil aus dem Asphaltbergwerk Lobsann, welches ich der Güte des Herrn Müller, Director dieses Bergwerkes, verdanke und nachstehend wiedergebe (Fig. 2).

Gegen den Berg und gegen die Verwerfungsspalte hin bauend, traf man 3 kleine Verwerfungen, welche Abrutschungen nach dem

¹⁾ Weissenburg liegt 160 m hoch und die Gipfel des Hochwaldes erreichen das über 500 m.

²⁾ Es ist hier zu erwähnen, dass der Muschelkalk an einigen Stellen vor dem Tertiär dicht an der Spalte noch zu Tage tritt, so namentlich südlich der Hassel-Mühle bei Kleeburg, wo ihn schon *Daubrée* einzeichnete. Verhandl. d. Heidelb. Naturhist.-Med. Vereins. N. Serie IV. 4

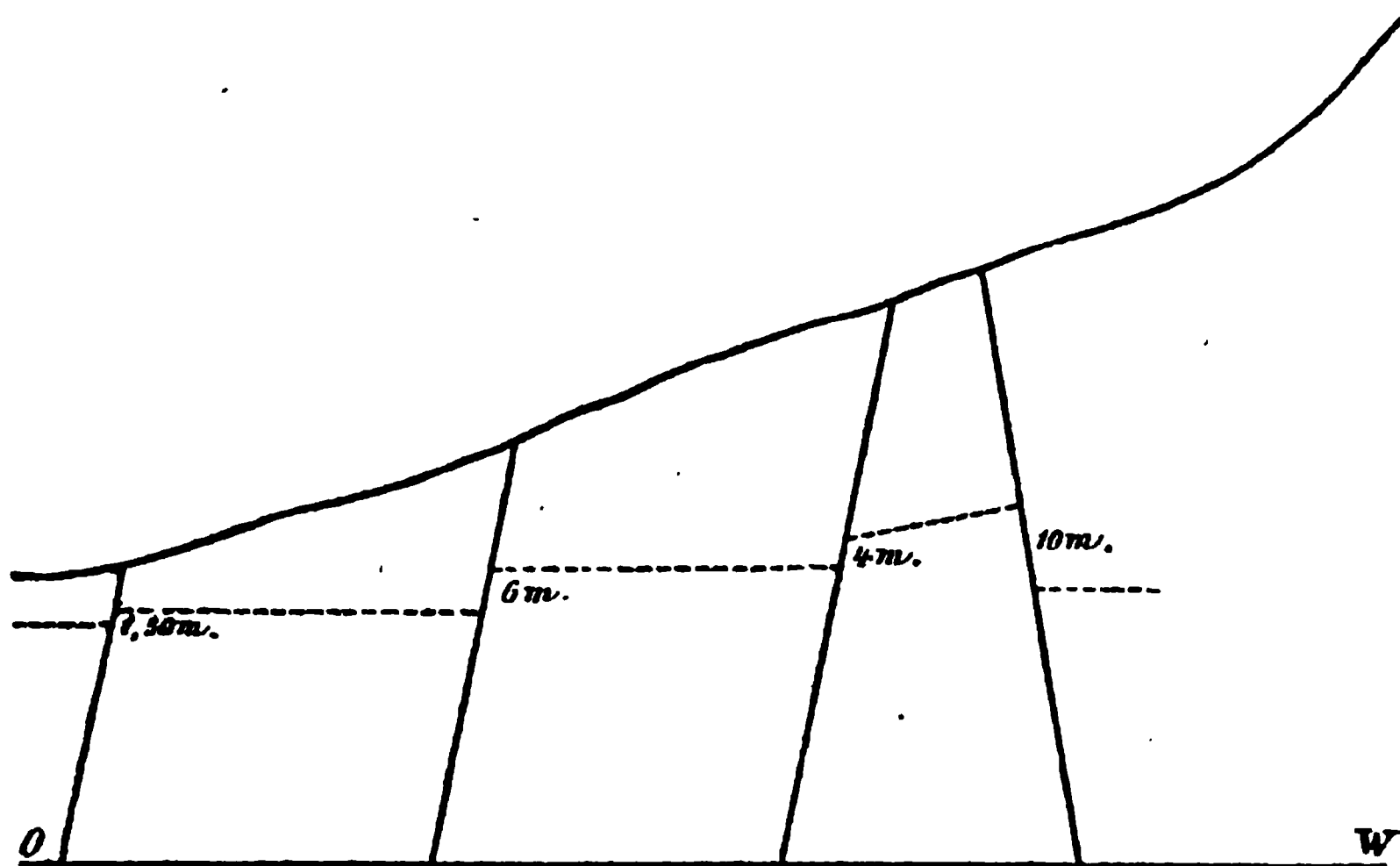


Fig. 2.

Kleine Verwerfungen vor der Hauptspalte bei Lobsann.
 Massstab für die Länge 1:6000, für die Höhe 1:2000.

Thalweg darstellen, die vierte Spalte jedoch zeigt eine etwas grössere Sprunghöhe und Abrutschung nach der grossen Verwerfungsspalte und dem Gebirge hin. In der Horizontalprojection hat die betreffende Verwerfungslinie einen schwach gekrümmten Verlauf und liegt die concave Seite des Bogens gegen den Berg. Es ist also ein, einem Kegelsegment entsprechendes, Stück gegen die Hauptspalte hin abgesunken. — Offenbar steht die Umkehrung in der Einfallsrichtung der kleinen Verwürfe in der Hauptspaltennähe in Beziehung zu der Richtung der Hauptspalte selbst.

Ein anderes abweichendes Vorkommen bietet sich in der Verwerfungskluft, welche wir in dem Sandsteinbruch westlich von Mitschdorf (Höhenordinate von 245 m) beobachten können. Die Verhältnisse an der noch etwas höher gelegenen Hauptspalte sind hier andere geworden, der Betrag der Sprunghöhe hat sich vermindert, es ist nicht mehr das Tertiär an der Spalte selbst vorhanden, sondern es zeigen sich hier am Südende des Hochwaldes meist Muschelkalkschichten oder oberer Buntsandstein gegen den unteren Buntsandstein oder gegen den tiefsten Theil des mittleren Buntsandsteines verworfen. Noch etwas

weiter scheint die Hauptspalte wenigstens oberflächlich auf eine grosse Strecke hin sowohl orographisch wie geologisch zu oblitteriren und es beginnt die Buchweiler-Zaberner Einsenkung. In dem Maasse, wie die Hauptspalte an Einheitlichkeit und Sprunghöhe verliert, werden die Nebenspalten an Bedeutung gewinnen und wir haben in dem Bruch von Mitschdorf wohl eine derartige Nebenspalte vor uns. Der Voltzien-sandstein ist hier gegen die Zwischenschichten des oberen mittleren Buntsandsteins verworfen, also die Sprunghöhe keine bedeutende. Die mit Thon erfüllte Spalte zeigt eine nahezu seigere, schwach gegen den Berg und nach West einfallende Richtung.

Eine weitere Gruppe localer accessorischer Erscheinungen bildet das Einfallen der Tertiärschichten speciell der weicheren Mergel gegen die Hauptspalte und gegen den Buntsandstein hin. Ein derartiges Einfallen des Septarienthones bei Lobsann wurde schon früher hervorgehoben und besprochen (Abh. z. geol. Spezk. v. Els.-Loth. Bd. II. H. 3. pag. 107). Wir geben daher hier nur eine etwas schematische Abbildung der Lagerungsverhältnisse an dieser Localität, Fig. 3. —

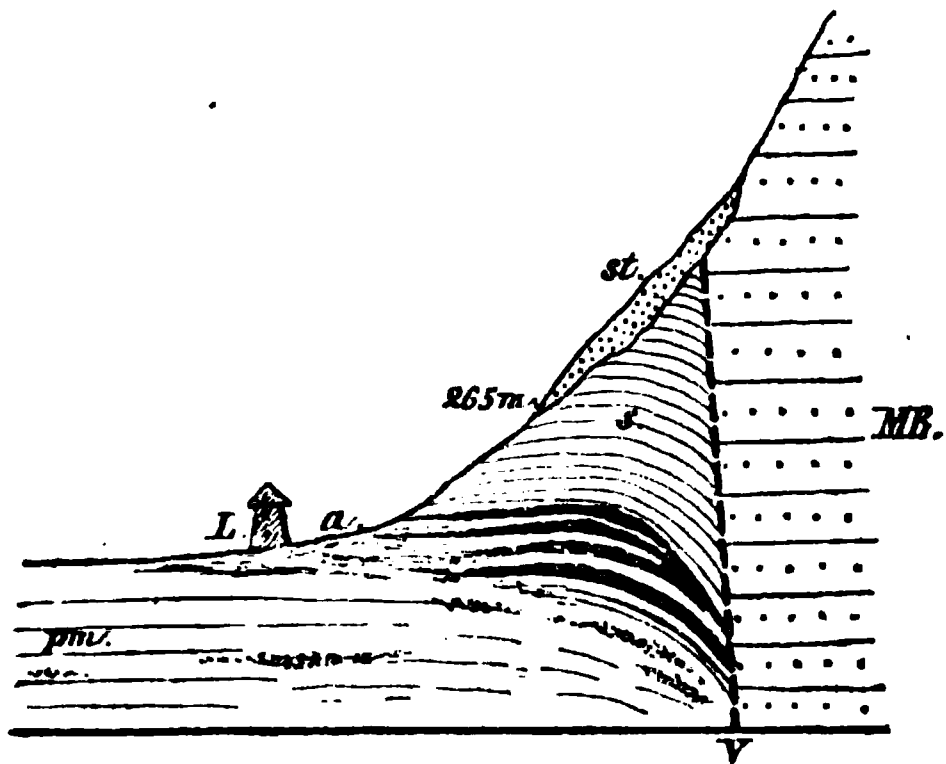


Fig. 3.

Ideales Profil am Hochwald bei dem Bergwerk Lobsann (L), V Hauptspalte, MB Hauptbuntsandstein, s Septarienthon, a Asphaltkalkcomplex, pm Petrol- und Pechsand-führende unterolligocäne Mergel, st Schotter. Die Schichten in der Nähe der grossen Spalte sind nicht durch den Bergbau erschlossen.

Einer Mittheilung des Herrn Obersteigers Linck auf Grube Lobsann gemäss sollen in dem neuen Schachte an der Siebenbrunnenmühle die Pechsandschichten ebenfalls ein Einfallen gegen den Berg zeigen. Diese Erscheinung dürfte wohl als eine Schleifung an der Spalte durch schräg abwärts abrutschende Keile vom Rande des Horstes am einfachsten und natürlichsten zu erklären sein. —

Weiteren Untersuchungen vorgreifend mag an dieser Stelle so-

gleich darauf hingewiesen werden, dass die zuletzt erwähnten Verhältnisse am Gehänge des Hochwaldes nicht vereinzelt dastehen, sondern dass bis zu einem gewissen Grade ähnliche Vorkommnisse auch in dem mittleren und oberen Elsass vorkommen. Der bekannte schwellenartig dem Vogesenabhang vorgelagerte Bischenberg zwischen Bischofsheim und Oberehnheim wendet seinen flacheren Abhang der Rheinebene zu, seinen steileren den Vogesen. Er besteht an seiner dem Gebirge zugewendeten Basis und im Nordosten aus Schichten des Hauptoolithes, welche an dem letzteren Orte meist ein schwaches (10°) beinahe nach S. oder SSO. gerichtetes Einfallen erkennen lassen. Ueber diesen folgen an einigen Stellen Reste von eocänem Süßwasserkalk und dann in bedeutender Mächtigkeit die mitteloligocänen Conglomerate und Kalksandsteine, welche die flache Südostflanke des Berges bedecken und bis auf seinen Gipfel (361 m) hinaufreichen. Auf diesem sind sie in einem 300 Schritte langen und etwa 6 m tiefen Steinbruch erschlossen und fallen hier überall mit einem Winkel von ungefähr 22° gegen das Gebirge d. h. gegen WWN. ein. Steigen wir dann vom Gipfel des Bischenberges den steileren westlichen Abhang hinab und überschreiten den Hauptoolith, so finden wir schliesslich in der Einsenkung zwischen Vogesen und Vorberg (220 m) kleine Steinbrüche im Lias, die wieder ein normales d. h. schwaches (etwa 10°) vom Gebirge weg geneigtes Einfallen nach OOS. zeigen. Ich möchte hier noch keinen Erklärungsversuch der offenbar complicirten Verhältnisse wagen, es bleibt dies einer genauen Kartenaufnahme vorbehalten und soll nur auf die eigenthümliche Einfallsrichtung der Tertiärschichten des Gipfels einstweilen hingewiesen werden. —

Ein anderes vielleicht einfacheres Beispiel bietet sich uns bei Rufach im Ober-Elsass. Wenn wir von diesem Orte (250 m hoch gelegen) in westlicher Richtung den Rebberg (Strangenberg) hinaufsteigen, welcher eine an 380 m hohe, dem Vogesenhang vorgelagerte Schwelle bildet, so beobachten wir in den Hohlwegen ein schwaches, zwischen 2 und 10° wechselndes östliches oder OOS. gerichtetes Einfallen der oligocänen Conglomerate und Sandsteine. Auf der Höhe angelangt finden wir bei 374 m einen grossen Steinbruch, in welchem die

Tertiärschichten ein umgekehrtes viel stärkeres Einfallen nach W. 13° N. besitzen, also gerade gegen den Vogesenabhang hin geneigt sind. Gehen wir dann noch weiter westlich und überschreiten die Einsenkung, welche Vorberg und Gebirge trennt und in der die Strasse von Westhalten nach Pfaffenheim führt, so finden wir bald in 440 — 420 m Höhe östlich vom Zinnköpfe Brüche im Voltziensandstein, welche ein normales östliches Schichtenfallen von $3-4^{\circ}$ zeigen. In diesem Falle hat es den Anschein, als ob das Vorhandensein einer klaffenden Spalte und die Abrutschung eines randlichen Horstkeiles (in diesem Fall aus Voltziensandstein bestehend) die Umkehrung in der Einfallrichtung der Tertiärschichten bewirkt habe. —

In vorstehenden Zeilen wurde mehrfach die Annahme von abgerutschten randlichen Horsttheilen gemacht; die Spalten, an welchen diese niederglitten, werden voraussichtlich eine mehr oder weniger grosse Neigung nach dem Rheinthale zeigen und zweitens werden sie öfters eine Schleifung der gesunkenen Schichten an der Spalte aufwärts beobachten lassen, jedenfalls aber nicht abwärts, wie in den vier zuletzt besprochenen, sich auf die Tertiärschichten beziehenden Fällen. Für beide Erscheinungen wollen wir hier wenigstens je ein ganz unzweifelhaftes Beispiel schon besprechen. —

Auf ein ausgezeichnetes Profil einer solchen Nebenspalte, an welchem der Hangendtheil gesunken erscheint, wurde zuerst von Herrn Professor Rosenbusch hingewiesen. Dasselbe befindet sich in einem Hohlweg südöstlich vom Forsthause Heywang (in 390 m Höhe) nicht weit von der Ruine Landsperg bei Barr. Nachstehende Reproduction einer Photographie Fig. 4, welche ich der Güte des Herrn Dr. Lattermann verdanke und die auf einer gemeinschaftlichen Excursion in die Vogesen im Frühjahr 1885 aufgenommen wurde, zeigt die Verhältnisse sehr schön. Rechts im Vordergrund befindet sich vergrusster Granit, der gleiche Granit auf welchem die Ruine Landsperg erbaut ist, links hinten ist — der schrägen Spalte der Buntsandstein nach dem Rheinthale hin gerutscht. Die Spalte selbst wird durch eine härtere, nachträglich durch Sickerwässer verkittete Sandsteinbank angedeutet.

Ein anderes sehr bekanntes Beispiel, welches veranschaulichen

gesunken ist. Die Sprunghöhe am Heiligenberge ist keine sehr bedeutende und scheint der Verwurf hier wesentlich im mittleren Buntsandstein zu liegen, der an 300 m Mächtigkeit besitzt; seine obere und seine untere Partie wären gegen einander verworfen. Beistehende Skizze Fig. 5 veranschaulicht die Verhältnisse.

Geologie des Münsterthals im badischen Schwarzwald.

Von **Dr. Adolf Schmidt**,
a. o. Professor an der Universität Heidelberg.

Zweiter Theil.

Die P o r p h y r e .

A b s c h n i t t A .

Petrographie.

a. Eintheilung der Münsterthal-Porphyre.

Das Wort „Porphyr“ wird gegenwärtig in Deutschland in nicht weniger als vier verschiedenen Bedeutungen nebeneinander gebraucht. Es bedeutet: 1) die bekannte Gesteins-Gruppe der Porphyre; 2) eine Struktur, welche man „porphyrartig“ nennt, und welche an beliebigen Gesteinen auftreten kann; 3) eine zweite Struktur oder Ausbildungsweise beliebiger Gesteine, als „porphyrisch“ bezeichnet; endlich 4) ein beliebigen Gesteinen zukommendes paragenetisches Verhältniss. Es ist einleuchtend, dass ein so mannigfaltiger Gebrauch eines und desselben Ausdrucks die Klarheit wissenschaftlicher Darstellung nicht fördern kann. Ich gedenke das Wort ausschliesslich in ersterem Sinne zu benützen und unter „Porphyren“ eine Gesteins-Gruppe zu verstehen, deren wesentlichster und meist hauptsächlichster Bestandtheil Orthoklas ist, und welche „durch eine makroskopisch unauflösbare Grundmasse charakterisirt wird“ (*Rosenbusch*, Mikr. Physiogr. der massigen Gesteine. 1877. p. 51). Porphyre sind also kurzweg Orthoklas-Gesteine mit aphanitischer Grundmasse.

Sie zerfallen in quarzfreie, basischere Syenit-Porphyre, und in saurere Granit-Porphyre und Felsit-Porphyre, in deren Grund-

masse man einen Quarz-Gehalt entweder mikroskopisch erkennen kann oder wenigstens nach der chemischen Zusammensetzung und dem mikroskopischen Aussehen vermuthen muss.

Während die eigentlichen oder Felsit-Porphyre eine rein aphanitische Grundmasse besitzen, bezeichnet man als Granit-Porphyre gewisse weniger verbreitete Zwischen-Gebilde zwischen Felsit-Porphyr und Granit, „mit einer feinkörnigen, oder halb dichten halb körnigen Grundmasse“ (*Lossen*, Zeitschr. d. d. Geol. Gesellsch. 1874. XXVI. p. 865), also Orthoklas-Gesteine, deren Grundmasse makroskopisch entweder ganz als sehr feinkörnig, oder als ein Gemenge von sehr feinkörniger mit aphanitischer Masse zu erkennen ist. Scharfe Grenzen lassen sich indessen zwischen diesen verschiedenen Gesteinen ebensowenig ziehen als zwischen vielen anderen Gesteins-Gruppen.

Die Felsit-Porphyre kann man in mehrerlei Weise in Gruppen zerlegen; einestheils makroskopisch, entweder nach der Art der Einsprenglinge, oder nach Zahl und Grösse derselben, andernteils mikroskopisch nach ihren Grundmassen.

1. Je nachdem makroskopisch erkennbare Einsprenglinge ganz fehlen, oder z. B. in Feldspathen, in Quarzen, in Glimmern bestehen, lassen sich die Felsit-Porphyre bezeichnen als: Felsitfels, Feldspath-Porphyr oder Felsit-Porphyr im engern Sinn, Quarz-Porphyr, Glimmer-Porphyr, Quarz-Glimmer-Porphyr u. s. f.

2. Für manche Gegenden, zu welchen auch das Münsterthal gehört, erscheint es durch die geologischen Verhältnisse geboten, die Felsit-Porphyre abzutheilen nach der Grösse und Zahl der Einsprenglinge. Enthalten die Porphyre, ausser den gewöhnlichen kleineren, noch auffallend grosse Krystalle von $\frac{1}{2}$, bis 5 Centimeter Länge und darüber, so kann man sie, entsprechend den Ausdrücken „Krystall-Granit“ und „Krystall-Gneis“, als Krystall-Porphyre bezeichnen; und im Gegensatz dazu denjenigen, welchen solche grosse Krystalle fehlen, den alten Namen Feldstein-Porphyr belassen. Ausserdem aber treten Felsit-Porphyre auf, welche kleinere Einsprenglinge von annähernd gleicher Grösse in so grosser Zahl enthalten, dass sie sich stellenweise aneinander drängen und bis-

weilen die Grundmasse an Masse überwiegen. Solche Porphyre besitzen ein körniges Bruch-Ansehen und können, wie ich glaube, nicht geeigneter benannt werden als durch den Ausdruck körniger Porphyr.

Vielleicht dürfte es nicht überflüssig sein, darauf aufmerksam zu machen, dass zwischen „körnigem Porphyr“ und „Granit-Porphyr“ keinerlei Beziehungen bestehen. Beide Ausdrücke sind ganz unabhängig von einander, obgleich beide nur makroskopische Verhältnisse andeuten. Der erstere Ausdruck bedeutet das grobkörnige Ansehen, welches die Einsprenglinge dem Gestein verleihen, der letztere dagegen die mindestens theilweise feinkörnige Beschaffenheit der Grundmasse, im Gegensatz zu der rein aphanitischen Grundmasse der Felsit-Porphyre. Auch die Granit-Porphyre mögen unter Umständen als körnige Porphyre oder als Krystall-Porphyre ausgebildet sein. Die Ausdrücke „körniger Porphyr“ und „Granit-Porphyr“ stehen also mit einander in gar keinem Zusammenhang.

3. Mikroskopisch theilt man die Felsit-Porphyre nach der Beschaffenheit ihrer Grundmasse ein. Versucht man, unter Anlehnung an die von *Rosenbusch* bisher dargelegten Auffassungen ein Schema, hierüber aufzustellen, so gelangt man etwa zu folgendem:

Aphanitische Porphyr-Grundmasse.

(Felsit.)

| holokrystallin. | | Basis führend. | |
|--|--|---|--------------------------------|
| mikrokrystallin (Mineral-Bestandtheile bestimmbar). | kryptokrystallin (Mineral-Bestandtheile nicht direkt bestimmbar). | Basis vorwiegend mikrofelsitisch. | Basis vorwiegend glasig. |
| Mikrogranit-Porphyre. | Kryptogranit-Porphyre. | Felsophyre. | Vitrophyre. |

In diese vier Gruppen lassen sich also die Felsit-Porphyre mit regellos struirten Grundmassen eintheilen. Holokrystalline Porphyre mit gesetzmässig und meist sphäritisch ausgebildeter Mikrostruktur nennt *Rosenbusch* „Granophyre“, während *Vogelsang* die zu einer Gruppe vereinigten Mikrogranite und Kryptogranite mit diesem Ausdruck belegt hatte, in welchem Sinn er auch jetzt noch häufig benützt

wird. Die sphäritischen Strukturen sind meist nur örtlich beschränkte Ausbildungen, welche jeder der obigen vier Grundmasse-Arten zukommen können. Da überdies, wie unter A. f. 5. gezeigt werden wird, die Sphärite sowohl stofflich, als wahrscheinlich auch genetisch, recht verschiedene Dinge sind, so erscheint die Zweckmässigkeit, alle gesetzmässig struirtten Porphyre zu einer besonderen Gesteins-Gruppe zu vereinigen, als eine etwas zweifelhafte. Aus allen diesen Gründen ziehe ich vor, das Wort „Granophyr“ einstweilen zu vermeiden, bis sich die massgebenden Autoritäten über die Bedeutung desselben geeinigt haben werden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung von Porphyr-Grundmassen ist es wichtig, die Betrachtung der Schliffe im Oberlicht nicht zu verabsäumen. Man erhält dadurch stets einen rascheren, oft sogar einen richtigeren Einblick in Zusammensetzung und Struktur als bei sofortiger Anwendung von Unterlicht. — Ferner ist auf die Anwesenheit oder Abwesenheit der meistens gut durchsichtig werdenden Kaolin-Schuppen zu achten, welche gewöhnlich ganz übersehen werden. Die folgenden Beschreibungen werden lehren, dass manche, oft ganz frisch aussehende Porphyre zersetzte und regenerirte Gesteine sein müssen, wenn man nicht den Kaolin als ursprüngliches Mineral ansehen will. Derselbe ist, wenn nicht zu fein, im Dünnschliff gut kenntlich durch seine grobe und raue Blätter-Struktur mit oft starken randlichen Trübungen der einzelnen Blätter; durch, denjenigen des Quarzes ähnliche, aber minder lebhafte Polarisationsfarben; durch etwas schiefe Auslöschung; besonders aber dadurch, dass jedes einzelne Blatt nicht in seiner ganzen Länge einheitlich polarisirt, sondern stückweise und gebrochen, was mit der von *Reusch* (N. Jahrb. f. Min. 1887. II. p. 70) nachgewiesenen Querspaltung zusammenhängen mag. Mit Muskovit kann der Kaolin, von allem andern abgesehen, schon deshalb nicht verwechselt werden, weil der Muskovit durch seine überaus weichen und zierlichen, gewöhnlich zwischen grün und rosa spielenden Polarisationsfarben eines der bestcharakterisirten Mineralien ist, welche es überhaupt gibt. Manches von dem, was man als Mikrofelsit bezeichnet, dürfte aus feinen und flach im Schliff liegenden Kaolin-Aggregaten bestehen.

Die Porphyre des Münsterthals sind fast ausschliesslich Felsit-Porphyre, und zwar theils Quarz-Glimmer-Porphyre, theils Quarz-Porphyre, mit bald mikrogranitischen, bald kryptogranitischen, bald felsophyrischen Grundmassen. Der mikroskopische Charakter der Grundmassen ist ein wechselnder und steht mit dem geognostischen Auftreten dieser Gesteine in einem minder bestimmten Zusammenhang. In einem solchen Zusammenhang steht dagegen in auffallender Weise die Zahl und Grösse der makroskopischen Einsprenglinge, und hiernach zerfallen die Münsterthal-Porphyre in folgende drei gut unterschiedene Haupt-Typen:

1. Körniger Porphyry, mit zahlreichen Einsprenglingen von annähernd gleicher Grösse (Grundmasse felsophyrisch bis kryptogranitisch);
2. Krystall-Porphyry, mit auffallend grossen Orthoklasen und Quarzen (Grundmasse kryptogranitisch bis mikrogranitisch; letztere vorwiegend);
3. Feldstein-Porphyry, mit weder durch Zahl noch durch Grösse ausgezeichneten Einsprenglingen (Grundmasse kryptogranitisch bis mikrogranitisch).

Diese drei Haupt-Typen will ich zunächst im Einzelnen beschreiben, in den Kapiteln b, c, d. In Kap. e werden die allgemeineren Resultate vergleichend zusammengestellt. Einige andere, nur untergeordnet auftretende Porphyry-Arten sollen sodann in Kap. f behandelt werden.

b. Körniger Porphyry.

1. Makroskopische Beschreibung.

Der körnige Porphyry, welcher im Münsterthal-Gebiet, wie die dem Ersten Theil dieser Arbeit beigegebene Karte zeigt, grosse zusammenhängende Flächen bedeckt, besteht aus felsitischer Grundmasse und aus Einsprenglingen von Feldspath, Glimmer und Quarz. Er zeichnet sich vor den beiden anderen Typen nicht nur durch ein körniges Bruch-Ansehen aus, sondern auch durch weit dunklere Färbung, welche in völlig frischen Stücken bisweilen rein grau ist, meist aber

grünlich-grau bis dunkel-grau-grün. Selten und örtlich beschränkt kommen auch röthliche oder bräunliche Färbungen vor. Das körnige Gefüge rührt von der grossen Anzahl von annähernd gleichgrossen Einsprenglingen her.

Das Mengen-Verhältniss zwischen Einsprenglingen und Grundmasse ist ein von Zoll zu Zoll sehr wechselndes. Stellenweise ist die Grundmasse, an andern Stellen sind die Einsprenglinge etwas überwiegend; bisweilen tritt die Grundmasse fast ganz zurück. Das körnige Gefüge tritt durch Verwitterung des Gesteins viel deutlicher hervor. Die Grundmasse ist ziemlich dicht (d. h. nicht porös) und zeigt unter der Lupe halbmuschligen Bruch. Unter den Einsprenglingen ist meistens der Feldspath vorwiegend, seltener der Glimmer oder der Quarz.

Alle drei Mineralien treten in sehr verschiedenen Korngrössen nebeneinander auf, erreichen aber höchstens etwa 3 Millimeter im Durchmesser. Diejenigen zahlreichsten Individuen, welche dem Gestein sein körniges Ansehen verleihen, schwanken gewöhnlich zwischen 1 und 2 mm. Das Gestein ist daher (nach I. Theil p. 483) als ein „mittelkörniges“ zu bezeichnen.

Der Feldspath ist selbst in den frischesten Stücken des Gesteins undurchsichtig bis schwach durchscheinend, wenig glänzend bis matt, hellgrau bis weiss, von länglich rechteckigem Umriss oder ganz unregelmässig gestaltet und in seine Umgebung scheinbar verfliessend. Schärfer ausgebildete, farblos durchsichtige Kryställchen kommen einzelt vor und sind an ihrer Zwillings-Streifung als Plagioklase zu erkennen, welche hier schwerer verwittern als die Orthoklase.

Der Glimmer besitzt fast durchgängig die Gestalt von scharf ausgebildeten sechsseitigen Tafeln, bis zu 2 mm und darüber im Durchmesser und bis zu $\frac{1}{2}$ mm dick. Die Durchschnitte sind leistenförmig und geradlinig endigend, meist einfach rhomboidisch, bisweilen aber mit Abstumpfung der stumpferen Ecken, wonach neben O P, P und ∞ P ∞ auch -P vertreten ist. Die Farbe ist dunkel meergrün. Losgelöste Blättchen besitzen aber diese Farbe gewöhnlich nicht, sondern erscheinen fleckig und schmutzig und als bestehend aus weissen

und silberglänzenden, aus grauen und perlmutterglänzenden, und aus trüben und gelbbraunen bis grünlich-braunen Partien, welche ineinander verfließen. Im durchfallenden Licht sind dünne Blättchen hell gelblich-braun bis fast farblos und, wie das Mikroskop zeigt, voll von Flüssigkeits-Einschlüssen nebst feinsten opaken Substanzen und feinen Nadelchen, alles sehr unregelmässig vertheilt. Zu stauroskopischer Untersuchung geeignete feinste Blättchen sind schwierig herzustellen, weil der Glimmer bei Berührung mit dem Messer sich wie eine sektile, fast plastische, Masse verhält. Mit Mühe hergestellte Blättchen zeigen im Stauroskop ein wenig scharfes schwarzes Kreuz, dessen Balken sich bei Drehung zwar etwas verdicken und verdünnen, welches sich aber niemals ganz öffnet. Bei starkem Glühen gibt der Glimmer Wasser ab, wird röthlich und stark metallisch glänzend. Von Salzsäure wird er wenig angegriffen, von Schwefelsäure oder Königswasser dagegen zersetzt mit Hinterlassung eines Skeletts von Kieselerde. Aus der Lösung wird durch Ammoniak viel Thonerde mit etwas Eisen ausgefällt. Während der Habitus der Krystalle auf Biotit deutet, zeigt die grüne Farbe, der ansehnliche Gehalt an Wasser und der geringe an Eisen eine Chloritisirung unter Entfernung von Eisen an.

Der Quarz ist in Splittern farblos und wasserhell, seltener schwach grünlich, gelblich, bräunlich gefärbt. Im Gestein erscheint er oft grün oder gelb. Dies ist aber meist nur scheinbar und Folge seiner Durchsichtigkeit, welche die Gesteinsfarbe durchblicken lässt. In gelblichen Splittern ist bisweilen feines Eisen-Geäder bemerkbar. Der Quarz tritt nur in Körnern auf, welche zwar gerundet sind, aber annähernd bipyramidale Gestalten zeigen. Oft sind mehrere zusammengewachsen. Stets besitzen sie paragenetisch positive oder idiomorphe Gestaltung, d. h. sie greifen mit Bestimmtheit in ihre Umgebung hinein, soweit sich dies makroskopisch beobachten lässt. Sie tragen also die Charaktere des granitischen Korn-Quarzes. Füll-Quarz wurde keiner makroskopisch erkannt.

Die Gesteins-Struktur ist meistens eine regellose. Nur selten bemerkt man, dass an einzelnen Stellen die grösseren Glimmer parallele Lagen einnehmen, welche Erscheinung aber stets nur auf wenige Cen-

timeter anhält. Gelegentlich ist wellig-plattenförmige Absonderung bemerklich, aber ebenfalls nur auf kurze Erstreckungen. Hierbei hat es bisweilen im Querbruch den Anschein, als haben sich in den gewellten Absonderungs-Fugen neue Glimmer angesiedelt. Genauere Prüfung zeigt aber stets, dass es nur etwas glänzende Häute von Eisen-Oxyden sind.

Die Verwitterung des körnigen Porphyrs erzeugt selten so lebhafte und bunte Färbungen, wie dies bei den andern Porphyren der Fall, sondern gewöhnlich nur trübe und schmutzige, grünlich- oder bräunlich-graue. Das erste Stadium der Veränderung ist immer dadurch bezeichnet, dass die Orthoklase eine röthliche, gelbliche oder bräunliche Färbung annehmen und ausnahmsweise sogar lebhaft roth werden, während gleichzeitig das dunkle Grün der Glimmer etwas heller wird. Das zweite Stadium ist hauptsächlich durch rasche Glimmer-Zersetzung gekennzeichnet. Die Glimmer bleichen sich, werden schmutzig grau, scheiden zwischen ihren Lamellen gelbe oder braune Eisenerze ab, und verwandeln sich schliesslich ganz in poröse Massen der letzteren, oder verschwinden unter Belassung von braun ausgekleideten Hohlräumen. Die Grundmasse wird gleichzeitig dunkel graugelb oder grün-grau, selten (bei geringerem Glimmer-Gehalt) hell grau-gelb. Die Orthoklase werden kaolinisch und porös; die Plagioklase beginnen sich zu trüben. Die Quarze nehmen bisweilen einen Stich ins Grüne oder Braune an. Endlich wird drittens das Ganze zu einer schmutzig grünlich oder gelblich grauen kaolinischen Masse, aus welcher sich nur die grauen Quarze, und bisweilen einzelne gebleichte Glimmer oder kaolinisirte Plagioklase abheben.

2. Mikroskopische Beschreibung.

Im Dünnschliff bietet der körnige Porphyr zunächst bei schwacher Vergrößerung folgendes allgemeine Bild. In einer an Menge bald stark überwiegenden, bald mehr zurücktretenden, im auffallenden Licht theils braunen, theils grünlichen, gelblichen oder bräunlichen, sehr häufig fluidalen, sauren Grundmasse liegen wasserhelle bipyramidale Quarze, etwas dünnere Feldspathe und grasgrüne bis gelblichgrüne, mehr oder weniger

scharf auskrystallisirte Glimmer-Tafeln, oft verbogen, sowie Bruchstücke von Feldspathen, seltener solche von Quarzen, endlich oft Apatite und Zirkone.

Gegenüber den Graniten und Gneisen fallen sofort folgende Unterschiede auf:

1. Gegenwart einer felsitischen Grundmasse;
2. vollkommene krystallische Ausbildung vieler Quarze, Feldspathe und Glimmer;
3. die fast durchgängige Vereinzelung der ausgeschiedenen Mineral-Körper, wodurch die Feststellung einer paragenetischen Reihenfolge zunächst unmöglich erscheint;
4. die oft fluidale Struktur, welche in den Gneisen weniger deutliche in den Graniten niemals beobachtet wurde;
5. die Anwesenheit zahlreicher Mineral-Bruchstücke mit bisweilen noch nachweisbarer Zusammengehörigkeit; je fluidaler die Grundmasse, desto zahlreicher sind diese Bruchstücke;
6. das Fehlen von nicht auskrystallisirtem Füll-Quarz.

Die Mengen-Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile sind überaus wechselnde. Durchschnittlich lässt sich schätzen, dass die Grundmasse etwa die Hälfte einer Schliff-Fläche einnimmt, der Feldspath etwa $\frac{1}{4}$, das übrige Viertel vertheilt sich auf Quarz und Glimmer, von welchen beiden der erstere gewöhnlich etwas reichlicher vertreten ist als der letztere.

Grundmasse. Die Grundmasse erweist sich im gewöhnlichen Licht als der trübste Bestandtheil des Gesteins. Die Trübungen sind in unregelmässig wolkigen, bei fluidaler Struktur in gestreckten bandartigen Partien besonders angehäuft.

Bei gekreuzten Nicols erscheint die Grundmasse als ein Gemenge von aggregat-polarisirendem Kryptogranit mit fast völlig dunkel bleibendem Mikrofelsit. Bald ist der eine, bald der andere überwiegend. Sie gehen ineinander über. In fluidalen Theilen wechseln beide bandartig mit einander ab, und zwar entspricht die Lage des Mikrofelsits meist ziemlich genau derjenigen der stärksten Trübungen. Mikrogranitische Theile, in welchen man im Gemenge Quarz und Feldspath unterscheiden kann, treten nur untergeordnet auf.

Betrachtet man den Mikrofelsit selbst näher in sehr dünnen Schliffen und bei hellem Licht, und insbesondere unter Abblendung des Oberlichts, so lässt sich kaum eine Stelle darin finden, welche absolut ohne alle Einwirkung auf polarisirtes Licht wäre. Vielmehr erkennt man an jeder einzelnen, ganz für sich ins Auge gefassten und bei Drehung sorgfältig im Auge behaltenen Stelle, sofern dieselbe nicht völlig getrübt ist, dass die Lichtstärke sich bei der Drehung etwas verändert, ganz abgesehen davon, dass auch einzelne krystallische Körnchen oder Fäserchen darin unregelmässig vertheilt aufblitzen. Kann nun auch dieses Verhalten nicht als ein unumstösslicher Beweis für die krystalline Beschaffenheit dieses Mikrofelsits betrachtet werden, so verhindert es doch umgekehrt die Beweisführung für dessen isotrope Natur; und die vorhandenen Uebergänge in die aggregatpolarisirenden Felsitarten weisen eher darauf hin, dass derselbe sich von letzteren nur unterscheidet durch äusserste Feinheit und mehr flasrige Beschaffenheit des Korns. Trotzdem sind, besonders bei nur mässigen Vergrösserungen, die beiden in der Regel gut von einander zu unterscheiden, und die Uebergänge zwischen beiden sind meist ziemlich schroffe.

Die Trübungen der Grundmasse erscheinen im durchfallenden Licht wie feinsten dunkelgrauer Staub, im auffallenden Licht dagegen weiss oder hellgrau und lichter als ihre Umgebung. Die trübsten Stellen sind daher im auffallenden Lichte die hellsten und umgekehrt. Bei guter Beleuchtung und mindestens 600facher Vergrösserung zeigt es sich, dass jedes einzelne Theilchen der Bestäubung, für sich betrachtet, klar und durchsichtig ist und in seiner Gestaltung sowie auch in optischer Beziehung genau dieselben Eigenschaften besitzt wie die im I. Theil p. 488 beschriebenen farbigen Körnchen der Gneis-Feldspathe. Wie letztere sind auch diese Gebilde, bei scharfer Einstellung, je nach ihrer Grösse mit verschiedenen Farben durchsichtig, wechseln ihre Farben bei wechselnder Einstellung, und werden bei gewisser Einstellung undurchsichtig. Sie sind daher wohl ebenfalls nur als Flüssigkeits-Einschlüsse anzusehen. Seltener treten auch gerade Leistchen von geringerer Durchsichtigkeit auf, vielleicht Kaolin, und stellenweise äusserst kleine

gelb durchscheinende Blättchen. Ganz opake Theile habe ich in der Grundmasse nicht bemerkt. Sehr selten zeigen sich scharf umrandete Zirkone darin. Da das mikrofelsitische Verhalten, wie erwähnt, gewöhnlich mit den stärksten Trübungen zusammenfällt und letztere wahrscheinlich durch Flüssigkeiten verursacht sind, so liegt die Vermuthung nahe, dass der Mikrofelsit hier überhaupt nichts anderes ist als ein stark mit Flüssigkeits-Einschlüssen vermengter feinfasrig strukturter kryptogranitischer Felsit.

Feldspathe. Die Feldspathe nehmen nächst der Grundmasse den grössten Antheil an der Zusammensetzung des Gesteins. Sie sind weitaus überwiegend ungestreifte. Die Umrisse sind in den Schliffen bald einfach rhomboidisch, bald domatisch abgestumpft. Karlsbader Zwillinge sind stellenweise zahlreich. Die Grösse der Feldspathe wechselt zwischen $\frac{1}{2}$ mm und 2 mm. Sehr kleine Individuen sind ausserdem reichlich in der Grundmasse zerstreut. Die Grösse der Plagioklase ist eine gleichförmigere als die der Orthoklase und schwankt meist um 1 mm herum. Die sehr kleinen Löschwinkel deuten auf Oligoklas.

Die Feldspathe sind grossentheils zerbrochen. In manchen Schliffen, besonders in fluidalen, finden sich fast nur Bruchstücke. Beide Feldspathe sind gewöhnlich stark zersetzt und aggregatpolarisirend; die Plagioklase im Allgemeinen etwas frischer. Stellenweise sind grössere unregelmässige Aggregate von gelblichen, körnigen Carbonaten darin angehäuft. Verschieden orientirte Orthoklase berühren einander gelegentlich mit theilweiser Umwachsung. Einschlüsse von Feldspath in Feldspath wurden keine bemerkt.

Grössere Einschlüsse fehlen entweder ganz oder sie bestehen nur in ziemlich scharf ausgebildeten chloritisirten Biotit-Leistchen und Blättchen, oder seltener in Apatit-Säulchen. Sehr kleine Einschlüsse, welche erst bei mehrhundertfacher Vergrösserung gesehen werden, sind etwas häufiger und ziemlich mannigfaltig, theils ursprüngliche, theils von Zersetzung herrührende. Zu ersteren gehören: Apatit, seltener Zirkon und Magneteisen; nur einmal beobachtete ich eine lange bläulich durchsichtige Säule, abgestumpft-pyramidal endigend, quer- und

längs-spaltend, mit einem Löschwinkel von 30° , wahrscheinlich Disthen. Die mit der Zersetzung zusammenhängenden feinen Einschlüsse bestehen in Kalzedon, Kaolin-Leistchen, oft radial gruppiert, etwas gelbem Eisenerz und wenig zahlreichen farbigen Körnchen (Flüssigkeits-Einschlüssen). Oft besitzen die Feldspathe statt einer geradlinigen eine geschwungen gerundete, aber auch dann meist ganz scharfe Begrenzung, und die fluidale Grundmasse legt sich um dieselben herum. In selteneren Fällen erscheinen die Feldspathe wie angefressen von der Grundmasse und in letztere, wenn auch ziemlich rasch, übergehend. Dies tritt gewöhnlich nur an einzelnen Theilen eines Individuums ein, während andere Theile desselben scharf und geradlinig begrenzt sind. Auch Einbuchtungen von Grundmasse mit scharfer Begrenzung treten gelegentlich auf. Berührungen der Feldspathe mit Quarzen oder Glimmern, aus welchen die Paragenesis erkennbar wäre, konnte ich nirgends auffinden.

Quarz. Der Quarz tritt als solcher nur in bipyramidalen Krystallen auf, welche grösstentheils isolirt sind. Weniger häufig sind zwei Individuen so zusammengewachsen, dass sie gleichzeitig polarisiren und keinerlei Trennungslinie erkennen lassen, also eigentlich ein Individuum mit doppelten Pyramiden - Spitzen darstellen. Verschieden polarisirende Individuen kommen nur selten zusammengewachsen vor; die Grenzlinie ist dann zackig. Die Grösse der Quarze schwankt gewöhnlich zwischen $\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ mm. Manche zeigen Andeutungen des Prismas.

Die Umrisse der Quarze sind in dünnen Schliffen über den grössten Theil der Umrandung eines Krystalls vollkommen scharf, theils geradlinig, theils sanft und glatt nach aussen geschwungen. Oft aber bildet die Grundmasse Einrundungen oder die bekannten starken Einbuchtungen, ohne dass dadurch die Schärfe der Grenzlinie irgend beeinträchtigt würde. Solche Einbuchtungen reichen oft bis in die Mitte des Krystalls hinein und setzen bisweilen sogar, im Schliff, durch den ganzen Krystall hindurch. Nicht selten sind sie keulenförmig, indem eine mitten im Krystall liegende dickere Masse durch einen schmäleren Streifen oder Hals mit der äusseren Grundmasse verbunden ist. Wenn

ein solcher Hals nicht vorhanden oder vom Schliff nicht getroffen ist, so zeigt sich die Grundmasse als Einschluss im Krystall. Zwischen Einschlüssen und Einbuchtungen besteht daher kein wesentlicher Unterschied. Die Einbuchtungen sind nichts anderes als randlich liegende Einschlüsse, welche andeuten, dass, sei es aus Mangel an Stoff, sei es in Folge zu schwacher Krystallisations-Kraft des Quarzes oder zu zäher Beschaffenheit der Grundmasse, der Quarz nicht im Stande war, die umgebende Masse zu verdrängen. Einmal beobachtete ich in einem und demselben Quarz zwei Grundmasse-Einschlüsse von bipyramidaler Gestalt, deren Hauptaxen nach der Auslöschungs-Richtung des Quarzes orientirt waren. Der eine Einschluss lag frei im Quarz; der andere war durch einen Hals mit der äusseren Grundmasse verbunden. Auch dies zeigt, mit Bestimmtheit die Identität von Einbuchtungen und Einschlüssen an. Die vielverbreitete Anschauung, als seien die Einbuchtungen einer nachträglich erfolgten „Korrosion“ fertiger Quarze durch flüssige Grundmasse zu verdanken, ist sicherlich eine irrige, wie schon aus der meist vollkommenen Schärfe und Glätte der Begrenzung solcher Einbuchtungen hervorgeht.

Manche bipyramidale Quarze scheinen im Dünnschliff an einzelnen Stellen ihrer sonst scharfen Begrenzung mit der umgebenden Grundmasse etwas vermengt zu sein und Uebergänge in dieselbe zu bilden. Dieser Anschein ist aber nur dadurch hervorgebracht, dass der Schliff den Anfang einer Einbuchtung schief getroffen hat. An engen Hälsen lässt sich dies bisweilen deutlich beobachten. Dickere Schliffe zeigen solche scheinbaren Uebergänge in grosser Ausdehnung. Durch Auf- und Nieder-Drehen der Mikrometer-Schraube findet man aber immer eine Lage, in welcher scharfe Begrenzung eintritt.

Die Quarze sind oft unregelmässig zersprungen und die Risse mit Grundmasse oder mit Kalzedon erfüllt.

Einschlüsse im Quarz. Ausser den besprochenen Einschlüssen von Grundmasse enthalten die Quarze des körnigen Porphyrs noch andere, nicht gerade zahlreiche, aber sehr mannigfaltige Einschlüsse, welche bei der vollkommenen Klarheit des Wirthes gut zu beobachten sind; und zwar:

1. Leistchen und wellig umrandete Blättchen von chloritisirtem Biotit. Sie haben zum Theil ihre blättrige Struktur eingebüsst, sind körnig oder schuppig geworden und dann nicht mehr pleochroitisch, löschen aber noch nach ihrer Längen-Erstreckung aus. Sie führen oft opake Eisenerze und etwas Lenkoxen.

2. Sehr selten sind grüne Hornblende-Kryställchen, mit Löschwinkeln von 14 bis 20° , äusserst kleine Zirkon-Einschlüsse enthaltend.

3. Apatit, farblos oder bläulich, lang säulenförmig; einestheils mikrolithisch, nicht mit Sicherheit bestimmbar, ohne selbständige Polarisation, mit rundlicher scharfer Endigung; andernteils als etwas grössere bestimmbare Säulchen, bisweilen pyramidal endigend. Letztere schliessen oft feinere, lang prismatische oder auch etwas gedrungere Mikrolithe ein, parallel eingewachsen, farblos, den selbständigen mikrolithischen Apatiten der Gestalt nach vollkommen ähnlich, jedoch mit je einer Libelle versehen, so dass sie nach gewöhnlicher Uebung als Glas-Einschlüsse anzusehen wären.

Sowohl die mikrolithischen als die grösseren Apatite zeigen nur selten Quer-Absonderung. Sie liegen bisweilen frei im Quarz, sind aber öfter an irgend etwas angeschossen, entweder an die umgebende Grundmasse oder an, in den Quarz hineinreichende, Glimmer-Leisten. Selten sind mehrere Apatite parallel mit einander verwachsen. Meist liegen sie getrennt und regellos, aber oft mehrere beisammen. In einem Fall bemerkte ich eine ganze Kette von Apatit-Prismen durch einen Quarz hindurchsetzend, entlang einem Sprung, dessen Richtung ohne Zweifel durch die Lage der Kette bedingt wurde.

4. Glasige Einschlüsse. Als solche pflegt man u. a. in den Quarzen von Porphyren vorkommende, durchsichtige Einschlüsse zu bezeichnen, welche sich im Dünnschliff durch ihre feinen Begrenzungs-Linien als feste Körper zu erkennen geben, und als isotrope dadurch, dass sie nicht selbständig polarisiren und dass der Quarz an der Stelle, wo sie liegen, in Folge geringerer Dicke Interferenz-Farben einer niedrigeren Ordnung zeigt als dicht daneben. Bisweilen findet man auch einen solchen Einschluss von etwas bedeutenderer Grösse,

welcher beiderseits angeschliffen ist und dann bei Drehung zwischen gekreuzten Nicols dunkel bleibt, wodurch der isotrope Charakter noch sicherer bewiesen wird. Dass diese isotropen Körper amorph seien, wird dadurch wahrscheinlich, dass sie keine ihnen eigenthümliche Krystallform zeigen, sondern, wo sie überhaupt eine solche besitzen, diejenige des Wirthes. Dass sie Glas seien, ist eine Hypothese, zu deren Aufstellung man durch anologe Vorkommnisse in glasführenden Gesteinen gekommen ist, sowie auch durch die häufige Anwesenheit von Gas-Bläschen (Libellen) darin, deren Inhalt man sich als im ursprünglich flüssigen Glase gelöst gewesen vorstellt, endlich durch die Annahme, dass die Porphyre aus feurigem Schmelzfluss erstarrte Gesteine seien, eine Annahme, welche allerdings eines vollkräftigen Beweises immer noch ermangelt.

Die hierher gehörigen Einschlüsse des körnigen Porphyrs des Münsterthals sind theils sehr klein, unregelmässig gestaltet, wasserhell, farblos und ohne Libelle, theils aber, und häufiger, von bipyramidaler Gestalt, klar, farblos oder sehr schwach purpurfarbig und grösser. Die Durchmesser der letztern schwanken zwischen 0,003 und 0,04 Millimeter. Manche Quarz-Schliffe sind frei davon, in andern liegen mehrere solche Bipyramiden, und zwar grosse und kleine, bei einander. Alle sind ganz oder nahezu nach der Hauptaxe des Wirths orientirt. Mehrfache Messungen haben als Axen-Verhältniss ergeben: beim Quarz 1 : 1,09; bei den darin eingeschlossenen glasigen Bipyramiden 1 : 1,08. Die Umrissse der letzteren sind zwar scharfeckig, aber oft nicht ganz geradlinig, sondern etwas ausgebaucht, d. h. nach aussen geschwungen. In senkrecht zur Hauptaxe geschnittenen Quarzen sind die Umrissse der Einschlüsse gerundet sechsseitig, parallel zu den Umriss-Linien der Quarze, und zeigen oft grünliche Färbungen. Durch Auf- und Nieder-Drehen der Mikrometer-Schraube lässt sich an der Parallel-Verschiebung der Umriss-Linien erkennen, dass die Hauptaxe der Körperchen senkrecht zur Schliff-Fläche steht. Die glasigen Einschlüsse stimmen also in Gestalt und Lage mit den sie beherbergenden Quarzen annähernd überein.

Die meisten derselben, und die grösseren ausnahmslos, enthalten Libellen, welche im Schliff etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ der rhombischen

s Einschlusses einnehmen. Die Libellen-Durch-
 löst bei regelmässig gestalteten Bipyramiden von
 nicht genau in einem gleichbleibenden Verhältniss
 sen. Ich mass folgende Durchmesser an Ein-
 selben Quarz bei einander lagen.

| Libellen- Durchmesser. Millimeter. | Verhältniss. (berechnet) |
|--|-----------------------------|
| 0,0179 | 2,25 |
| 0,0104 | 1,57 |
| 0,0045 | 2,23 |
| 0,0015 | 3,00. |

Verhältnisse schwankt also in gleich orientirten Ein-
 schlüssen 1,57 und 3,0, welche Schwankung zu bedeutend ist,
 dass die Genauigkeit der solchen Messungen unvermeidlich zu-
 rückgesetzt werden könnte.

Alle Libellen unbeweglich und bleiben bei Erwärmung
 bald central, bald randlich, am häufigsten in
 den Schliffen sind die Polarisations-Farben des
 Einschlusses blau, innerhalb der Projektions-Fläche der
 Einschlüsse besonders in der Mitte eines jeden Einschlusses,
 farbig. Die Löschung findet gemeinsam statt.
 einen grösseren Einschluss aufzufinden, welcher,
 Mitte, fast völlig dunkel blieb als Beweis
 war. Die Libelle war durchschnitten, aber mit
 riss bemerkbar und blieb bei der Drehung am

dieser bipyramidalen Einschlüsse kommen ver-
 schiedene Formen vor. Manche sind in der Richtung
 verlängert und rhomboidisch, wenngleich ziemlich
 sind zur Hälfte scharf pyramidal ausgebildet,
 Hälfte halbkugelförmig oder elliptisch und glatt
 An einem solchen mass ich die Länge der Haupt-
 Quer-Durchmesser zu 0,034 Millimeter. Dicht

daneben in demselben Quarze lagen kleinere Bipyramiden von der gewöhnlichen Gestalt mit annähernd gleich grossen Axen.

Bisweilen finden sich feine und nicht selbständig polarisierende, Apatit-ähnliche Säulchen in den glasigen Einschlüssen, an deren Umrissen nach Innen angeschossen, ganz ähnlich wie dies bei den umgebenden Quarzen beobachtet wurde, so dass man den Eindruck empfängt, als habe sich der krystallisch ausgeschiedene Stoff in der Einschluss-Masse, vor der Erstarrung der letzteren, in Lösung befunden. — Sehr selten werden in der Mitte eines bipyramidalen Einschlusses Aggregate von farblosen Körnern und Fasern beobachtet, welche selbständig mit blauen Farben polarisieren.

Die vorstehenden Beobachtungen gestatten, wie mir scheint, keinen bestimmten Schluss darüber, ob die isotropen Einschlüsse wirklich aus Glas-Masse bestehen oder etwa aus amorpher Kieselerde, als welche sie, in Anbetracht der Abwesenheit von Glas in der Porphyrgrundmasse, wohl mit mindestens gleichem Recht könnten angesehen werden. Wollte man sie für glasig erstarrte Reste eines feurigflüssigen Grund-Magmas des Gesteins halten, so wäre bei dem ziemlich hohen Eisen-Gehalt dieses Porphyrs ihre fast vollkommene Farblosigkeit einer Erklärung bedürftig.

5. Aggregatpolarisierende Einschlüsse (sogen. Schlacken-Einschlüsse oder steinige oder entglaste Einschlüsse) sind in den Quarzen des körnigen Porphyrs ebenfalls nicht selten. Von den Grundmasse-Einschlüssen unterscheiden sie sich schon im gewöhnlichen Licht durch weit grössere Klarheit und Durchsichtigkeit, von den glasigen Einschlüssen dagegen durch eine, wenn auch geringe, Trübung oder Bestäubung und durch meist grünliche Färbungen. Auch ihre Grösse ist durchschnittlich viel bedeutender; ihre Durchmesser schwanken zwischen 0,03 und 0,13 Millimeter. Sie enthalten niemals Libellen. Ihre Umrisse sind bisweilen ebenfalls rhombisch (bipyramidal) und in basisch geschnittenen Quarzen annähernd hexagonal. Viel öfter aber sind sie unregelmässig rhomboidal mit nicht geradlinigen oder sanft geschwungenen, sondern mit unebenen oder gar zackigen Begrenzungslinien. Ihre Aggregat-Polarisation ist theils körnig, theils feinfasrig.

Von den pyramidal gestalteten polarisiren manche körnig, und zwar viel gröber als die Porphyr-Grundmasse, und mit sehr hellen Farben. Andere, ebenfalls bipyramidale, zeigen dagegen im polarisirten Licht eine feinfasrige Struktur. Die Richtung der Fasern steht am Rande stellenweise senkrecht zu den Umfassungs-Linien; im Innern sind sie um mehrere Centren radial gestellt und zeigen pseudosphärolitische Kreuze. Ich halte die körnigen Einschlüsse für quarzige, die fasrigen für kalzedonische Masse; der optisch negative Charakter der letzteren lässt sich an grösseren Einschlüssen gut erkennen.

Die verzogen bipyramidal oder rhomboidisch gestalteten erscheinen bei starker Vergrößerung voll von feinen durchsichtigen Fasern, grossentheils zu gekrümmten und verworrenen Bündeln gruppiert, deren jedes zwischen gekreuzten Nicols eine unregelmässige Gesamtpolarisation besitzt, gelegentlich mit Andeutungen schwarzer Balken.

Im Quarz eines Porphyrs vom Alt-Schloss bei Staufen fand ich einen ganz unregelmässigen Einschluss, welcher nach Gestalt und Struktur in Fig. 1 dargestellt ist, in einer gegen 200fachen Vergrößerung.

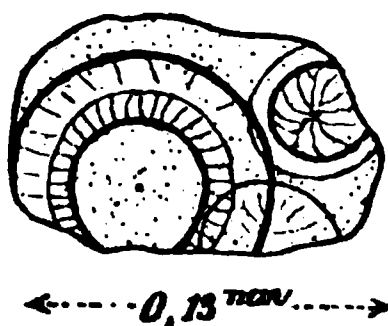


Fig. 1.

Die Länge des Einschlusses beträgt 0,13 Millimeter. Derselbe ist grün und stark getrübt, und zeigt sphäritische Struktur. Drei Kugeln sind darin bemerkbar, deren zwei sich gleichzeitig im Mikroskop scharf einstellen lassen. Die weitaus grössere der beiden besitzt einen regellos körnig struirten Kern, um welchen zunächst ein fein radial struirter Ring liegt und um diesen wieder ein breiterer, welcher aus körniger Masse und feinsten radial gestellten Fäserchen zusammengesetzt ist. In Berührung mit ihm ist die zweite kleinere Kugel, welche eine sehr feinfasrige, wellig radiale Struktur besitzt und von einem hellen und strukturlosen ringförmigen Hof umgeben ist, welcher

scheinbar in die grössere Kugel übergreift, indem diese hier, ohne ihre Struktur zu verlieren, heller erscheint. Zwischen gekreuzten Nicols zeigt die letztere Kugel ein etwas unregelmässiges sphärolitisches Kreuz und negativen optischen Charakter. Die Kugeln sind von einer körnig polarisirenden Zwischenmasse umgeben.

Der Umstand, dass diese feinfasrigen Gebilde die optischen Eigenschaften des Kalzedons zeigen, kann wohl als Unterstützung der Ansicht betrachtet werden, dass die glasigen Einschlüsse hauptsächlich aus amorpher Kieselmasse beständen. Doch ist es ziemlich sicher, dass die Stoffe dieser verschiedenen Körperchen nicht in allen genau die gleichen sind. Dies geht schon daraus hervor, dass sich bisweilen glasige und aggregatpolarisirende von gleicher Grösse dicht nebeneinander im selben Quarz vorfinden. Darauf deutet ausserdem das überaus seltene Vorkommen beginnender Krystall-Ausscheidung in den glasigen Körperchen, also die fast völlige Abwesenheit von Zwischen-Gebilden, welche glasartige und krystalline Masse nebeneinander enthalten.

6. Flüssigkeits-Einschlüsse und die farbigen Körnchen entsprechen in ihrem optischen Verhalten und in ihrer überaus wechselnden Gestaltung genau denjenigen im Quarz der Gneise und Granite; doch sind sie hier meist sehr klein und im Allgemeinen viel weniger zahlreich. Die grösseren enthalten oft Libellen, welche in meinen Schliffen alle unbeweglich sind. Glasige und Flüssigkeits-Einschlüsse finden sich oft dicht nebeneinander. Letztere sind aber viel kleiner als erstere und erreichen nur selten Durchmesser von 0,006 Millimeter. Sie besitzen niemals bipyramidale Gestalt. Sehr kleine unregelmässige glasige Einschlüsse können im durchfallenden Licht mit Flüssigkeits-Einschlüssen verwechselt werden. Im auffallenden Licht aber zeigen die Flüssigkeits-Einschlüsse einen seidenartigen bis perlmutterartigen Glanz, während starre Einschlüsse matt erscheinen. In den glasigen Einschlüssen glänzen nur die Libellen im auffallenden Licht.

Mit den Flüssigkeits-Einschlüssen vermengt finden sich oft ähnliche Gebilde, welche aber bei scharfer Einstellung sehr breitrandig oder ganz dunkel erscheinen und wohl als Gas-Einschlüsse anzusehen sind.

Die Flüssigkeits-Einschlüsse finden sich bald regellos in den Quarzen vertheilt, bald gereiht wie in dem Quarz der Gneise und Granite. Hier traf ich aber vereinzelte Fälle von gänzlich abgebrochenen Reihen, was beweist, dass die Einschlüsse nicht immer in gewellten Flächen liegen, sondern bisweilen auch in Fäden. Sehr häufig folgen die Sprünge im Quarz dichteren Reihen der Einschlüsse. Bisweilen sind die Reihen geradlinig und den Umfangs-Linien des einschliessenden Quarzes parallel, was ein schichtweises Wachsen des Quarzes bei seiner Entstehung andeutet.

Die farbigen Körnchen bilden oft unregelmässig zasrige oder auch schaumähnliche Aggregate von meist gelblicher Gesamt-Farbe, während jedes Körnchen, für sich betrachtet, nur die seiner Grösse entsprechende grüne, blaue oder rothe Reflex-Farbe (vgl. I. Theil, p. 22) zeigt. Die einzelnen Körnchen sind dann oft von einem völlig opaken Rande umgeben, welcher, im Oberlicht besehen, aus einem festen Stoffe von gelber Farbe besteht. Diese Gebilde sind daher Aggregate von Flüssigkeits-Tröpfchen, an deren Oberfläche sich etwas Eisenerz abgeschieden hat. Nicht selten sind ähnliche Bildungen ohne körnige Struktur zu bemerken, welche man für überaus zarte unregelmässige Blättchen von gelbem durchsichtigem Eisenerz halten könnte, welche aber nur flache Tröpfchen von eisenhaltigen Lösungen sein dürften.

Unter Umständen scheinen solche Schaum-Bläschen sich zu sphärolit-ähnlichen Bildungen zu gruppieren. In Quarzen nämlich, welche reich an Flüssigkeits-Einschlüssen sind, liegen in den Reihen dieser Einschlüsse bisweilen kreisrunde oder rundlich-sechseckige Gebilde mit radialstrahligem Bau, schwarzem Rand und vier- oder drei-strahligen schwarzen Kreuzen. Zwei solcher sind in Fig. 2 a. und b. dargestellt.

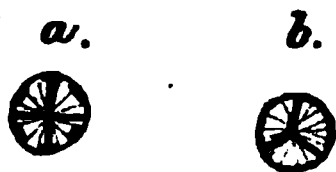


Fig. 2.

Die Figuren stellen das Aussehen dar bei scharfer Einstellung in röthlichem Licht. Der schwarze Rand ist bei b. eine zusammenhängende Linie; bei a. zerfällt er in sechs kurze Striche. Rand und

ehen sich zugleich mit dem Schliff, sind also keine blos Erscheinungen, sondern feste Stoffe. Was dazwischen liegt, d durchsichtig, im polarisirten Licht schwach vielfarbig mit aliger Gesamt-Wirkung. Die Farben wechseln zwar bei besitzen aber nicht den bestimmten und gleichförmigen eigentlicher Polarisationsfarben. Das Ganze zeigt im auf-Licht denselben Glanz wie die benachbarten Flüssigkeits-

rkone sind im Quarz dieser Porphyre an manchen Orten g. Die grössten sind etwa 0,03 Millimeter lang.

it. Die Biotite des körnigen Porphyrs erscheinen auch im als ziemlich scharf ausgebildete Leisten. In einem und Schliff fand ich eine der grössten Leisten 1,71 mm lang und lick; eine der kleinsten 0,057 mm lang und 0,019 mm dick. liesen beiden Extremen finden sich die verschiedensten Grössen der. Das Verhältniss von Dicke zu Länge ist am Gewöhn- e 1 : 3 oder wie 1 : 4. Dickere Leisten sind selten; dagegen ihr dünne etwas öfter vor. Im Ganzen deckt der Biotit von is zu etwa $\frac{1}{8}$ der Schliff-Fläche, ist also in sehr wechselnder, ansehnlicher Menge zugegen. Die Leisten endigen zumeist zackig, sind oft aber auch geradlinig abgeschnitten, je nach rechtwinklig oder schief; an einzelnen Individuen sind auch makroskopisch beobachteten domatischen Flächen erkennbar. Biotit ist stark pleochroitisch, grau-grün oder lebhaft gras-grünlich-gelb. Je weiter die Chloritisirung vorgeschritten ist, ist der Pleochroismus beeinträchtigt. Unter Abscheidung eisenerz zersetzte Glimmer finden sich stellenweise. Da bis- enkies als parallele Lamellen oder in krystall-ähnlichen eingewachsen vorkommt, in dessen Nähe der Glimmer braun ag solches Brauneisenerz theilweise von Zersetzung einge-Kiese herrühren. Die weissen, interlamellaren Karbonate fast nie.

ie Grundmasse fluidal ist, liegen die Glimmer stets parallel

darin und sind oft stark verbogen. Sie liegen gewöhnlich vereinzelt. Doch lässt sich gelegentlich eine Berührung mit Quarz und ein randliches Eingreifen von Glimmer-Leisten in Quarz beobachten. Kleine Blättchen finden sich in Quarzen eingeschlossen. Feldspathe bergen bisweilen lange dünne Leisten und grössere Blätter. Obgleich die Fälle selten sind, so ergibt sich doch daraus, dass der Glimmer, mindestens zum Theil, älter ist als Quarz und Feldspath.

Apatit. Dieses Mineral fehlt in keinem Schliff ganz und ist in manchen sehr reichlich vorhanden, in Gestalt von langen, selten von gedrungenen (wahrscheinlich schief geschnittenen), Prismen mit bald oval abgerundeter, bald stufiger, bald pyramidalen Endigung, an welcher letzteren nicht selten auch die Basis erkennbar ist, so dass man vermuthen muss, dass die oval gerundete Endigung eine unvollkommene Ausbildung der Kombination von Pyramide und Basis darstelle. Basische Quer-Absonderung ist, besonders an grösseren Individuen, bisweilen zu bemerken.

Viele Apatite enthalten orientirte, säulenförmige, „glasige“ Einschlüsse, oft mit Libellen; und gelegentlich zieht sich ein langer isotroper Faden fast durch die ganze Länge des Krystalls hindurch, meist ziemlich central gelegen und im Querschnitt entweder unregelmässig gestaltet oder sechsseitig bis fast kreisrund. Seltener enthalten die Apatite kleine eiförmige Einschlüsse von mikrofelsitischer Grundmasse.

Die Apatite kommen theils frei in der Porphyr-Grundmasse vor, theils eingeschlossen in Feldspath, Glimmer oder Quarz.

Von solchen, welche in der Grundmasse liegen, habe ich einige der grössten gemessen. Ein scharf ausgebildeter, beiderseits mit abgestumpfter Pyramide endigend, hatte eine Länge von 0,102 und einen Durchmesser von 0,041 mm. Ein anderer, oben pyramidal, unten stufig endigend, hatte 0,208 auf 0,033 mm und enthielt etwa in der Mitte eine mit Libelle versehene dünne isotrope Säule von 0,031 mm Länge.

Die Apatite im Orthoklas sind manchmal sehr zahlreich; die meisten bisweilen orientirt, die meisten regellos eingelagert, nicht selten über die Krystalle in die Grundmasse hinausgreifend. Ich mass Durchmesser von 0,024 bis 0,049 mm an den grössten derselben.

Der Apatit ist das einzige Mineral, welches in den Biotit nicht nur eingreift, sondern solchen durchdringt; und zwar finden sich Glimmer-Aggregate, durch welche eine grössere Anzahl Apatit-Säulchen quer hindurchgesteckt sind. An letzteren mass ich Durchmesser bis zu 0,045 mm; an solchen, welche in Grundmasse liegen, und nur randlich in Glimmer eingreifen, bis 0,164 mm.

Die in Quarzen liegenden Apatite sind stets sehr klein; grösste Durchmesser 0,007 mm. Sie zeigen die besondere Eigenthümlichkeit, dass sie niemals über die Grenze des Quarz-Krystalls in die Grundmasse hinausgreifen. Entweder schweben sie ganz frei im Quarz oder sie sind an dessen Umrissen nach Innen angeschossen. An den Apatiten in Quarz habe ich niemals Quer-Absonderung beobachtet. Sonst verhalten sie sich genau wie die übrigen und zeigen runde, stufige oder pyramidale Endigungen, bläuliche Polarisations-Farben und gerade Auslöschung.

Zirkon. Kleine Zirkone, theils säulenförmig und pyramidal zugespitzt; theils unregelmässig gestaltet; in Längen, welche 0,05 mm selten übersteigen, und nur ausnahmsweise 0,125 mm erreichen; sind ziemlich häufig, liegen meist in der Grundmasse, doch auch in Orthoklas und in Quarz. Einmal bemerkte ich einen Zirkon, welcher entschieden in den Rand eines Apatits eingriff.

Paragenesis. Bei der Seltenheit gegenseitiger Berührungen der verschiedenen ausgeschiedenen Mineralien wird die Entzifferung der Paragenesis nur durch Untersuchung zahlreicher Schliffe einiger-massen ermöglicht. Dazu dienliche Beobachtungen sind folgende:

Glasige (amorphe) Masse findet sich nur in Quarzen und Apatiten eingeschlossen; Grundmasse nur in Quarzen und überaus selten als Einbuchtungen in Feldspathen.

Zirkon greift in Apatit ein, und findet sich in Feldspath und in Quarz eingeschlossen.

Apatite greifen durch sämtliche Bestandtheile, mit Ausnahme des Zirkons, hindurch. In den Quarzen sind sie am kleinsten und haben oft den Anschein, als seien sie aus noch weicher Quarz-Masse auskrystallisirt. In Glimmer und Orthoklas erreichen die Apatite viel

bedeutendere, in der Grundmasse selbst die grössten Abmessungen, besonders in der Nähe der Glimmer, deren Nachbarschaft sie lieben.

Der Biotit findet sich in Quarzen und in Feldspathen als Krytsällchen oder Leistchen; grössere Leisten greifen in die Ränder von Quarzen und von Feldspathen ein. Gelegentlich scheinen auch grössere Glimmer in Feldspathen eingeschlossen, was wegen der grossen Seltenheit dahin zu deuten ist, dass hier randliche Schliffe der Feldspathe vorliegen.

Im Glimmer finden sich als primäre Einschlüsse nur Apatite.

Feldspathe und Quarze treten fast niemals mit einander in Berührung, und in keinem Fall waren ihre gegenseitigen paragenetischen Beziehungen unmittelbar festzustellen.

Die felsitische Grundmasse ist fast durchgängig fluidal, umfließt sämtliche Krystalle und die Bruchstücke von Feldspath und Quarz, und biegt die Glimmer.

Aus diesen Thatsachen lässt sich zunächst schliessen, dass die Zirkone und die Apatite zu den ältesten Ausscheidungen gehören, und dass die Glimmer in zwei Generationen auftreten, einerseits als kleine Einschlüsse in Quarz und in Feldspath, anderntheils als grössere, in Quarze und Feldspathe rändlich eingreifende Gebilde. Die auffallende Kleinheit der Apatite in den Quarzen lässt wohl vermuthen, dass die Quarze früher entstanden seien als die Feldspathe; ein ganz sicherer Anhaltspunkt für die relative Alters-Bestimmung zwischen Quarz und Feldspath ist nicht vorhanden.

Kleinere Feldspathe sind oft in die Ränder grösserer eingewachsen, als Beweis dafür, dass die grossen Feldspathe keinesfalls in ihrer ganzen Masse für älter angesehen werden dürfen als die kleineren.

Die Paragenesis des Gesteins lässt sich, nach dem Gesagten, etwa so darstellen:

Aelteste Bildungen: Zirkon, Apatit und erste Biotit-Generation.

Mittlere Bildungen: Quarze, Feldspathe und gegen Ende der Periode zweite grössere Biotit-Generation.

Jüngste Bildung: Fluidale Grundmasse, bestehend aus feldspathartigen Körnchen und heller Zwischenmasse; ob diese Feld-

thchen der Grundmasse als zweite Feldspath-Generation auf-
fasst werden darf, lässt sich mit Bestimmtheit nicht erkennen,
aber deshalb nicht unwahrscheinlich, weil die grösseren
ldspathe dieser Porphyre niemals solche Feldspäthchen ein-
liessen, während dies in den Graniten oft der Fall ist.

Verhalten der fluidalen Grundmasse gegenüber den Einspreng-
igt ganz bestimmt zweierlei an:

is die Grundmasse zuletzt erstarrt ist;

is in der Zeit zwischen der Erstarrung der Einsprenglinge
l derjenigen der Grundmasse gewaltsame Bewegungen erfolgt
d, welche viele Feldspathe und manche Quarze zerbrachen,
e Bruchstücke oft gänzlich von einander entfernten, die Glimmer
gen und das fluidale Gefüge des Ganzen erzeugten.

ie dieser letzteren Dinge wurden bei irgend einem Granite

Während daher im I. Theil dieser Arbeit über die Erup-
er Granite wohlbegründete Zweifel ausgesprochen wurden,

hier im Gegentheil hervorgehoben werden, dass die
Porphyre mit voller Bestimmtheit als eruptive Bildungen zu
sind.

sterungs-Ringe. Manche löse gefundene Stücke von
Porphyr, welche innen frisch und grünlich-grau, aussen
einer 1 bis 2 cm dicken braunen Verwitterungs-Rinde um-
d, fallen dadurch auf, dass die Grenze dieser beiden Zonen
ziemlich scharf und durch ein welliges ringsum laufendes
n tiefbrauner Farbe gekennzeichnet ist. Im Dünnschliff
das Innere eines solchen Stückes fast unverändert. In der
Rinde dagegen sind die kleineren Glimmer und die Feldspathe
setzt unter Abscheidung von Eisenerzen. Die Grenze zwischen
ben und der verwitterten Zone ist auch mikroskopisch eine
scharfe und durch kräftige braune Eisen-Infiltrationen be-
welche sich besonders durch die fluidale Grundmasse hin-
ien, sowie auch um die Ränder von Feldspathen und von
1, seltener von Quarzen, und auch auf Spalten in diese Mi-
eindringen. Diese Ansammlung des Eisens an der äusseren

Grenze des frischen Gesteins deutet an, dass die durch Zersetzung von Aussen her bei feuchter Witterung entstandenen Eisen-Karbonat-Lösungen sich bei trockener Witterung durch Verdunstung des Wassers ins Innere des Gesteins-Stücks zurückzogen unter gleichzeitiger Konzentration ihres Eisen-Gehalts, und schliesslich diesen Eisen-Gehalt an der inneren Grenze der porösen Gesteins-Rinde als hydrirtes Oxyd abschieden. So entstand durch Witterungs-Wechsel eine mit der Oberfläche des Stückes parallel verlaufende eisenerzreiche Schicht, welche im Bruch als Ring erscheint. Folgte hierauf ein tieferes Eindringen der Verwitterung und eine abermalige Austrocknung, so konnte weiter im Inneren ein zweiter konzentrischer Ring entstehen. Lose Porphyr-Stücke lassen bisweilen auf ihrer Bruchfläche mehrere solcher Witterungsringe von meist brauner Farbe in Abständen von 2 bis 10 Millimeter erkennen, den Jahresringen der Bäume vergleichbar.

Bituminöser Porphyr. Im obersten engen Theil des Riggenbach fand ich Stücke von fast ganz schwarzem Porphyr, welche im Allgemeinen das Ansehen eines unter starker Ausscheidung von Mangan-Erz zersetzten Gesteins hatten. Die Grundmasse ist schwarz-grau bis tiefschwarz; die Glimmer gleichen Graphit-Blättern; die grösseren Feldspathe und Quarze sind noch ziemlich hell, jedoch im Bruch schwarz gefleckt. Die chemische Untersuchung ergab kein Mangan und nur wenig Eisen. Beim Erhitzen des grauen Gesteins-Pulvers destillirte eine leichtflüchtige, wasserhelle, ölige Substanz von schwach parafin-artigem Geruch ab und das Pulver wurde hell und gelblich. Unter dem Mikroskop im Dünnschliff erscheint die organische Substanz als durchscheinende braune Pünktchen, Fleckchen und Wolken, sowohl in der Grundmasse vertheilt, als auch aderförmig die Krystalle, besonders die Feldspathe, umschlingend und durchziehend. Da die Stücke in feuchtem Waldboden gefunden wurden, so erklärt sich dieses Vorkommen durch Verwitterung des Porphyrs und nachherige Aufsaugung flüssiger Zersetzungs-Erzeugnisse.

3. Chemische Zusammensetzung.

Ein körniger Porphy, grau und frisch, vom Osthang des Brandenbergs wurde von den Herren *Rössler* und *Bein* analysirt, mit folgendem Ergebniss:

| | <i>Rössler.</i> | <i>Bein.</i> |
|--------------------------------|-----------------|--------------|
| Si O ₂ | 65,17 | 66,75 |
| Al ₂ O ₃ | 17,09 | 15,87 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,26 | 1,82 |
| Fe O | 2,93 | 2,31 |
| Ca O | 1,39 | 1,99 |
| Mg O | 1,75 | 0,91 |
| K ₂ O | 5,70 | 4,40 |
| Na ₂ O | 2,16 | 3,13 |
| H ₂ O | 2,75 | 2,74 |
| | 100,20 | 99,92. |

Die beiden Proben stammten von verschiedenen Theilen eines und desselben Handstücks, dessen Gesamt-Masse aus ungefähr $\frac{2}{3}$ felsitischer Grundmasse und $\frac{1}{3}$ Ausscheidungen von Feldspath, Glimmer und Quarz in den gewöhnlichen etwas wechselnden Verhältnissen bestand. Der angegebene Wasser-Gehalt schliesst auch das hygroskopische Wasser ein. Diese, wie alle nachfolgenden, Analysen wurden mit Genehmigung Sr. Exc. des Herrn Geh. Rath *Bunsen* und unter der besonderen und sorgfältigsten Anleitung und Aufsicht des Herrn Dr. *Pawel* im Heidelberger Universitäts-Laboratorium ausgeführt.

c. Krystall-Porphy.

1. Makroskopische Beschreibung.

Nach der in Kap. a. gegebenen Eintheilung der Porphyre des Münsterthals zeichnen sich die „Krystall-Porphyre“ besonders dadurch aus, dass sie, neben kleinen, auch auffallend grosse Orthoklas-Ein-

sprenglinge, von $\frac{1}{2}$, bis über 5 Centimeter Länge, führen, und zwar mit solcher Beständigkeit, dass diese grossen Orthoklase als wesentliche Bestandtheile des Gesteins angesehen werden müssen.

Dem freien Auge erscheint der frische Krystall-Porphyr als bestehend aus vorwiegender grauer, mikrokrySTALLINER Grundmasse, aus zahlreichen kleinen grünen Glimmer-Krystallen und Leisten, aus theils weissen oder hellgrauen, theils farblosen Feldspathen von sehr wechselnden Grössen, endlich aus unregelmässig vertheilten grossen Körnern und Korn-Aggregaten von bräunlich-grauem Quarz. Die Gesamtfarbe des Gesteins ist licht-grau.

Die Feldspath-Einsprenglinge sind von dreierlei Art. Farblos durchsichtige bis grau oder grau-grün durchscheinende sind fast immer frisch und erweisen sich durch oft bemerkbare Zwillingsstreifung als Plagioklase. Matte, weisse und bräunliche Feldspathe sind ungestreift und mehr oder weniger kaolinisch zersetzt; theils scharf umgrenzt, theils in ihre Umgebung verschwimmend. Plagioklase, Orthoklase und verschwommene Feldspathe treten alle drei in denselben Handstücken neben einander auf.

Scharf begrenzte Orthoklase kommen in den verschiedensten Grössen vor bis zu 7 Centimeter Länge, $3\frac{1}{2}$ cm Breite und 2 bis 3 cm Höhe. Sie lassen sich nur selten aus der umgebenden Masse so herauslösen, dass ihre Krystallform genau bestimmt werden kann. Die günstigste mir bekannt gewordene Stelle, wo sich isolirte Krystalle erhalten lassen, ist der westlichste Gipfel der Metzenbacher Höhe. Dort gelang es mir, aus etwas verwittertem Gestein einen gut ausgebildeten röthlichen Orthoklas zu erhalten, von 12 mm Länge (auf OP gemessen), $6\frac{1}{2}$ mm Breite und 6 mm Höhe. Derselbe ist demnach stark nach der klinodiagonalen Axe gestreckt. Er zeigt vorwiegend die Flächen OP und $\infty P\infty$, kleiner die Flächen ∞P und $\infty P3$, sowie eine Hemipyramide; endlich schwach aber deutlich ausgebildet das Klinodoma $2\infty P$. Grössere Krystalle sind meist verhältnissmässig etwas gedrigger, d. h. mehr nach OP zusammengedrückt. Karlsbader Zwillinge finden sich, besonders von grossen Krystallen, sehr häufig. Die meisten Orthoklase zeigen in ihrem Längsbruch, dass nur die Zone $OP : \infty P\infty$

ebenflächig ausgebildet ist, die beiden Enden des Krystalls, in der Richtung der Klinodiagonalen, dagegen stufig oder zackig. Es hat also das Fortwachsen der Krystalle in dieser Richtung zuletzt weniger gleichmässig stattgefunden und wohl auch länger fortgedauert.

Je grösser die Krystalle sind, desto frischer haben sie sich erhalten. Oft findet man, dass in einem und demselben Handstück alle kleineren Krystalle, bis zu etwa 5 mm Länge, kaolinisirt, grössere dagegen schwach zersetzt und die grössten, von mehr als 1 cm Länge, fast ganz frisch sind. Die Kaolinisirung ergreift fast immer die ganze Masse eines Krystalls gleichzeitig und schreitet auch in der ganzen Masse ziemlich gleichmässig vor. Die Krystalle werden dabei schneeweiss, seltener gelblich, oder weiss mit hellgelbem Rand. Eine andere Art der Zersetzung, welche unter Eisen-Abscheidung und unter Roth-, Violett- und Braun-Färbung erfolgt, beginnt dagegen meist in der Mitte eines Krystalls, schreitet von da nach Aussen vor, und macht den Krystall zuerst porös, dann löcherig, zuletzt bisweilen vollkommen hohl, unter Zurücklassung einer ziemlich frischen Rinde.

Als Einschlüsse zeigen sich makroskopisch nur grüne Biotit-Blättchen, von sehr wechselnden und mit der Grösse ihrer Wirthe in keiner Beziehung stehenden Grössen, meist auch ganz unregelmässig vertheilt und nicht orientirt. Dieselben fehlen fast niemals. Quarze und kleinere Feldspathe, welche in den Feldspathen der Granite und Gneise ziemlich häufig sind, wurden als Einschlüsse hier nicht bemerkt. Es unterscheiden sich also diese Porphy-Orthoklase von den im I. Theil beschriebenen Orthoklasen der Granite und Gneise schon makroskopisch durch das Fehlen der Quarze und Feldspathe erster Generation. Die eingeschlossenen Glimmer sind stets kleiner als der Durchschnitt der freien Glimmer in der umgebenden Grundmasse. Augenscheinlich sind die letzteren etwas längere Zeit fortgewachsen.

Verschwommene Orthoklase sind weit seltener als scharf umgrenzte und kommen nur vor in Grössen von etwa $1\frac{1}{2}$, bis 3 cm. Sie stellen sich dar, theils wie heller gefärbte und glimmerärmere Grundmasse-Theile von der ungefähren Gestalt der grossen Orthoklase, theils als Gemenge solcher Grundmasse mit noch helleren und parallel ge-

lagerten Orthoklas-Kryställchen. In letzterem Fall ist die Umgrenzung des ganzen Gebildes stets eine schärfere und krystall-ähnlichere als im ersteren; und dies ist um so mehr der Fall, je grösser die Anzahl der kleinen Orthoklase in dem Gebilde ist. Das Ganze ist demnach als ein feldspathreicher Grundmasse-Theil anzusehen, welcher einen mehr oder minder gelungenen Versuch gemacht hat, sich zu einem grossen Orthoklas-Krystall herauszubilden. Glimmer, in nicht orientirter Lage, sind darin stets zu bemerken, und zwar sowohl in den Kryställchen als in der übrigen Masse; Quarze dagegen nie.

Plagioklase sind ziemlich reichlich vorhanden, aber sehr ungleich vertheilt. Sie erreichen niemals die Grösse der grossen Orthoklase, sondern bilden Leisten, mit unter der Lupe sehr deutlich erkennbarer Zwillings-Streifung, bis höchstens 5 mm lang und 1 bis 2 mm dick; fast immer durchsichtig bis durchscheinend; zum Theil farblos, meist aber grünlich gefärbt. Letztere Eigenschaft lässt dieselben auch bei mangelnder Streifung sofort erkennen. Sie sind öfter als die Orthoklase verschwommen ausgebildet und dann mikrokrySTALLIN, halbmuschlig brechend, oft ganz unregelmässig umgrenzt und ebenfalls durch beginnende Zersetzung grau-grün gefärbt. Auch die Plagioklase enthalten kleine Glimmer eingeschlossen, jedoch in geringerer Zahl und Grösse als die Orthoklase.

Der Plagioklas wird durch Zersetzung zuerst grünlich, dann graugelb und trübe, verliert dabei die Streifung und ist dann von der gleichzeitig verwitternden Grundmasse nicht mehr zu unterscheiden.

Der Glimmer ist ausschliesslich dunkelgrüner Biotit, reichlich vertreten und ziemlich gleichmässig vertheilt; meist als tafelförmige, scharf sechsseitig ausgebildete Kryställchen; bis zu 2 oder 2½ mm breit und ½ mm dick; doch auch als Aggregate und als dünne Leisten und Blätter, welche schlechter ausgebildet sind, aber bisweilen Längen von 5 bis 6 mm erreichen. Sie unterscheiden sich im übrigen nicht von dem Biotit des körnigen Porphyrs.

Bisweilen findet man grüne Glimmer-Tafeln im Innern gebleicht und hellgrau. Der Glimmer zersetzt sich allmählich unter Abscheidung

von gelben und braunen Okern und verschwindung solcher Erze in den Hohlräumen.

Der Quarz ist überaus ungleich vertheilt und fehlt in manchen Handstücken fast ganz. Wo er auftritt, bildet er grosse einzelne Krystall-Körner, bis 6 mm lang, oder Aggregate von solchen. Er ist ähnlich beschaffen wie derjenige des körnigen Porphyrs, jedoch meist grösser und viel häufiger scharf krystallisch ausgebildet, und zwar sowohl bipyramidal, als auch nicht selten als Combination von Pyramide und Prisma. Einschlüsse wurden makroskopisch keine bemerkt. Doch findet man als Seltenheit Glimmer randlich in Quarze eingreifend.

Verwitterung und Zersetzung. Die Orthoklase werden matt, kaolinisch, weiss oder gelblich; die Plagioklase gelblich-grün, ohne zunächst Glanz und Streifung zu verlieren; die Glimmer zeigen gelbe Erze zwischen den Blättern. In diesem Zustand scheinen diese Porphyre dauernd zu verbleiben an trockenen und an hochgelegenen Orten, wo die Regenwasser rasch ablaufen. An feuchten Orten aber treten auffallendere Zersetzungen auf. Die Orthoklase werden roth und von Innen heraus porös. Später zersetzen sich auch die Biotite rasch unter Bildung von Hohlräumen und Abscheidung von viel Eisen, welches theils als Gelb- oder Braun-Eisenerz, theils als feinschuppiger, violetter Eisenglanz in den Hohlräumen verbleibt, theils sich in der ganzen Grundmasse vertheilt, und dieser die lebhaftesten und wechselndsten Färbungen verleiht, wie hellgelb, fleischroth, ziegelroth, braunroth, rothbraun, violett. Solche Färbungen erstrecken sich bisweilen über grössere Gelände, bald sehr wechselnd, bald ziemlich gleichförmig. Diese mannigfaltigen Färbungen treten bei dem körnigen Porphyr nicht auf, vielleicht wegen seiner fast ausschliesslichen Lagerung auf den Höhen.

Witterungs-Ringe finden sich auch an Krystall-Porphyren häufig und sind, wegen der helleren Färbung dieser Gesteine, hier viel auffallender als am körnigen Porphyr. Sie sind meist hellbraun. An manchen Handstücken kann man gegen 20 solcher Ringe zählen.

Bei fortgesetzter Einwirkung der Atmosphärien wird auch die

Grundmasse kaolinisirt und das ganze Gestein zerfällt schliesslich zu einem hellgelben Thon.

2. Mikroskopische Beschreibung.

Bei übersichtlicher Betrachtung unter 15- bis 20facher Vergrösserung zeigt sich in Dünnschliffen Folgendes. In einer nicht fluidalen, aggregatpolarisirenden Grundmasse von wechselnder Korngrösse liegen Orthoklase, Plagioklase, chloritisirte Biotite, Quarze; alle grösstentheils vereinzelt. Doch ist zu beobachten, dass kleine Biotit Leisten von Feldspathen eingeschlossen sind, und dass grössere randlich in Feldspathe und bisweilen in Quarze tief eingreifen. Die Mengen-Verhältnisse lassen sich, von den grossen Orthoklasen abgesehen, etwa schätzen auf: 70 % Grundmasse, 10 % Orthoklas, 10 % Plagioklas, 5 % Glimmer und durchschnittlich etwa 5 % des bald verschwindenden, bald reichlich vorhandenen Quarzes. Nicht selten sind kleine Apatite bemerklich.

Gegenüber dem körnigen Porphyry fällt ausser dem Mangel der Fluidal-Struktur noch die Abwesenheit von Krystall-Bruchstücken auf, d. h. die beiden hauptsächlichsten und beim körnigen Porphyry so entschieden auftretenden Kennzeichen eruptiver Entstehung.

Grundmasse. Diese ist nächst den Orthoklasen der trübste Bestandtheil. Die Trübungen sind feiner und gleichmässiger vertheilt als beim körnigen Porphyry. Bei 400- bis 600facher Vergrösserung erscheint die Grundmasse im auffallenden Licht als zusammengesetzt aus weissen und rauben, zum Theil rectangulären, Feldspath-Kryställchen und -Körnern, verkittet durch eine dunklere und glatte Zwischenmasse, welche als feinstes Geäder die Feldspäthchen umschlingt und sich stellenweise etwas anhäuft, aber niemals selbständige Krystallform annimmt. Im durchfallenden Licht sind die Feldspäthchen trübe und überladen mit Kaolin-Fäserchen, und mit farbigen Körnchen (Flüssigkeits-Einschlüssen). Die Zwischenmasse ist grösstentheils klar, enthält nur spärliche aber etwas grössere farbige Körnchen, dagegen keine Kaolin-Fäserchen, zeigt selbst im konvergenten Licht keine Andeutungen von Spaltung; polarisirt in unregelmässigen, verschwommenen

t ziemlich lebhaften Farben. Letztere Masse dürfte wohl auszusprechen sein, welcher hier dieselbe Rolle spielt wie der in den Graniten. Die Grösse der Feldspäthchen ist eine veränderliche und schwankt meist zwischen 0,01 und 0,05 mm in der Länge. Gelegentlich sind sehr kleine Zirkon-Körner in der Grundmasse zu bemerken, stets von positiver (idiomorpher) Gestaltung und als jüngste Ausscheidung derselben anzusehen. Der Gesamteindruck der Grundmasse kann nach Obigem als ein mikrogranitisch bezeichnet werden. Derselbe geht indessen häufig in einen porphyrischen über.

Orthoklasen. Von denjenigen Orthoklasen, welche sich im polarisirten Licht von der soeben beschriebenen Grundmasse deutlich abheben, sind die kleinsten eine Länge von über 0,2 und eine Breite von 0,1 mm, sind also viermal so gross als die grössten der Grundmasse selbst. Dazwischen liegende Grössen kommen nur ganz vereinzelt vor, so dass gewöhnlich kein Zweifel darüber bestehen kann, dass die Orthoklasen als zur Grundmasse gehörig, und welche als Einsprenglinge anzusehen sind. Am deutlichsten wird der Unterschied bei schwächerer Vergrösserungen, bei welchen die Feldspäthchen der Grundmasse nur als Aggregat-Polarisation erscheinen.

Einsprenglinge finden sich zahlreich in allen Grössen zwischen 0,01 und 4 Millimeter. Individuen von 4 bis 10 mm Länge sind verhältnissmässig selten, und über letzterer Grenze liegen die „Orthoklasen“, welche sich gewöhnlich auch durch einen unregelmässigen Erhaltungszustand auszeichnen. Es ergeben sich demnach folgende Grössen-Sorten von Orthoklasen, nämlich:

0,01 bis 0,05 mm, als Bestandtheile der Grundmasse;

0,25 bis 4 mm, kleinere Einsprenglinge;

10 bis 70 mm, grosse Orthoklasen, meist frischer.

Einsprenglinge zwischen No. 2 und 3 sind häufiger als solche zwischen No. 1 und 2.

Orthoklasen-Einsprenglinge sind hier fast niemals zerbrochen, sondern scharf ausgebildet und scharf begrenzt, bisweilen durch gerade Einsprengungsflächen charakterisirt und bilden sehr oft Karlsbader Zwillinge,

seltener Drillinge. Auch Aggregate von 3 bis 5 verschieden orientirten Individuen kommen gelegentlich vor. Die meisten Orthoklase sind stark getrübt und zeigen feine Aggregat-Polarisation neben ihrer Gesamtpolarisation.

Von Einschlüssen sind die kleineren Orthoklas-Einsprenglinge (Grösse No. 2) meistens ganz frei. Als Seltenheit finden sich überaus feine grüne Biotit-Blättchen, Apatit-Säulchen und Fleckchen von gelbem Eisenoxyd. In den grossen Orthoklasen wurden Biotit-Einschlüsse schon makroskopisch erkannt; im Dünnschliff sieht man, dass dieselben niemals nach ihren Wirthen orientirt sind. Grössere Glimmer greifen oft ziemlich tief in die Ränder von Orthoklasen ein, entsprechen also der zweiten Glimmer-Generation der Granite und Gneise. Randliche Eingriffe kleinerer Feldspathe in grössere sind häufig; völlige Einschlüsse von solchen sind dagegen so selten, dass diese Vorkommnisse auf zufällige Randschliffe zurückzuführen sein dürften; sie wurden nur in sehr grossen Orthoklasen gelegentlich bemerkt und waren grösserentheils Plagioklase.

Die Trübungen der Orthoklase folgen hauptsächlich den Spaltungsrichtungen und bestehen vorwiegend aus farbigen Körnchen, mit einigen Kaolin-Schüppchen vermengt. Grössere Flüssigkeits-Einschlüsse oder glasige Einschlüsse habe ich keine entdeckt. Einbuchtungen von Grundmasse kommen in grösseren Orthoklasen als Seltenheit vor.

Verschwommene Orthoklase. Das makroskopisch hierüber Beobachtete bestätigt sich unter dem Mikroskop. Die verschwommenen Orthoklase bestehen aus einem Gemenge von Grundmasse und von orientirten Orthoklas-Kryställchen. Die Grundmasse, welche selbst fast ganz aus regellos gelagerten Orthoklas-Leistchen und -Körnern mit wenig zwischengeklemmtem Quarz und einzelnen Glimmerchen besteht, ist viel grobkörniger als die umgebende Porphyr-Grundmasse. Ihre Korngrösse beträgt etwa 0,1 bis 0,2 mm. Die Grenze zwischen beiden Grundmassen ist daher leicht zu verfolgen; sie ist eine ganz unregelmässig zackige. In dieser gröberen Grundmasse des verschwommenen Einsprenglings liegen nun als zweiter

Bestandtheil des letzteren, in nicht sehr gleichmässigen Entfernungen, eine Anzahl parallel gestellter und annähernd gleichzeitig auslöschender, theils scharf und geradlinig, theils zackig begrenzter Orthoklas-Kryställchen von 1 bis 2 mm Länge und $\frac{1}{2}$ bis 1 mm Breite, welche einander in der Regel nicht berühren, also eine Art von nicht zusammenhängendem Krystall-Skelett bilden. Ihre Längsrichtung fällt zusammen mit derjenigen des Gesamt-Gebildes. In ihrer Nähe finden sich oft ähnliche kleinere Körper in nicht orientirter Lage. Es scheint daher, dass die orientirende Kraft nur auf Kryställchen von einer gewissen Grösse eingewirkt hat, auf kleinere nicht mehr. Die Kryställchen sind alle kaolinisch getrübt, schon mit freiem Auge im Schliff mit weisser Farbe erkennbar, und enthalten ausser zerstreuten Theilchen von Grundmasse keine primären Einschlüsse. Der trübende Staub besteht aus undurchsichtigen grauen Fäserchen und aus den durchsichtigen farbigen Körnchen, beide von äusserster Feinheit. Trotz der Trübung findet keine Aggregat-Polarisation statt. — Die orientirten Kryställchen liegen in dem verschwommenen Einsprengling oft so weit auseinander, dass sie kaum $\frac{1}{4}$ der Gesamt-Masse ausmachen. Je mehr aber sie sich anhäufen, desto mehr nimmt der ganze Einsprengling regelmässige Orthoklas-Gestalt an. Plagioklase fehlen in ihm vollständig. Wie schon bei der makroskopischen Beschreibung gesagt wurde, kann man diese Gebilde nur als unvollständige Versuche der Bildung grosser Orthoklase ansehen, und ihre vorstehende Beschreibung liefert daher gleichzeitig eine Vorstellung davon, auf welche Weise solche Orthoklase zu Stande kommen können, nämlich so, dass sich eine grössere Anzahl kleinere Orthoklase ausscheiden, ohne einander zu berühren eine orientirte Lage annehmen, und sich endlich, soweit Material und Zeit dazu ausreichen, nach Innen und nach Aussen zu regelmässig gebauten Krystallen ergänzen. Damit ist nicht gesagt, dass alle grossen Krystalle sich auf diese Weise gebildet haben müssen.

Plagioklas. Die Plagioklase kommen weder als feine Bestandtheile der Grundmasse noch als grosse Krystalle vor, sondern nur in mittleren Grössen. Sie sind meist lang leistenförmig; ihre Länge be-

trägt das 3- bis 6fache von der Breite, und schwankt zwischen 0,3 und etwa 5 mm. Ihre Auslöschungs-Winkel habe ich, wegen Mangel an geeigneten Individuen, nicht genau bestimmen können. Sie scheinen aber sehr bedeutende und der Plagioklas daher ein sehr kalkreicher zu sein, womit auch die starke Karbonat-Bildung bei der Zersetzung in Einklang steht.

Obgleich ärmer an makroskopischem Biotit als die Orthoklase, enthalten sie oft feine grüne Glimmer-Blättchen eingeschlossen, womit ihre, oft schon in frischem Zustand, grünliche Färbung zusammenhängen mag. Sonst kommen nur noch zahlreiche sehr kleine Apatit-Säulchen als Einschlüsse vor, neben Thonschüppchen und farbigen Körnchen.

Paragenetisch greifen die Plagioklase randlich in grössere Orthoklase ein, sind aber nur selten von denselben ganz umschlossen, woraus hervorgeht, dass ihre Entstehung zwischen die Orthoklas-Bildung hineinfällt. Bisweilen haben wieder die Plagioklase kleinere Orthoklase etwas umwachsen. Grössere Glimmer-Leisten greifen in Plagioklas-Ränder mit Entschiedenheit ein, wie in diejenigen der Orthoklase.

Verschwommene Plagioklase zeigen sich im Dünnschliff seltener als makroskopisch; sie sind wohl zum Theil nur scheinbar, nur für das freie Auge, schlecht begrenzt. Doch sieht man auch unter dem Mikroskop einzelne ganz unregelmässig gestaltete Plagioklas-Partien, trübe, aber nicht immer aggregatpolarisirend, mit meist noch deutlich erkennbarer Streifung. Sie sind gewöhnlich von einem breiten Kranze körniger Karbonate, als Zersetzungs-Erzeugniss, umgeben. Auch sie sind wohl als Versuchs-Gebilde zu betrachten, wie die verschwommenen Orthoklase, unterscheiden sich aber von letzteren dadurch, dass sie nicht komplexe, sondern einheitliche Bildungen sind, und keinen skelettartigen Aufbau besitzen.

Biotit. Die Biotite sind in der Regel grün und chloritisch und verhalten sich auch nach Grösse und Gestalt, sowie sonstigen Eigenschaften genau so wie diejenigen des körnigen Porphyrs. Sie sind aber hier fast nie gekrümmt und zeigen überhaupt keine gewaltamen mechanischen Einwirkungen. Einbuchtungen von Grundmasse

Dr. Adolf Schmidt:

t-Leisten kommen vor; seltener Einschlüsse von solcher; noch Einschlüsse einzelner Feldspath-Körnchen von der Grösse der Grundmasse. Ausserdem werden als Einschlüsse in Biotiten: braune, opake Erze, zum Theil interlamellar und gestreckt, eil aber auch mit regulär-krystall-ähnlichen Durchschnitten von stalt der Pyrite; ferner kleine Apatite und trübe Zirkon-; letztere beiden treten in denselben Biotit-Individuen neben- auf und zwar in einzelnen überaus reichlich.

sich kleine Biotit-Blättchen in Feldspathen eingeschlossen und grössere scharf in Feldspath-Ränder eingreifen, so lassen si Biotit-Generationen unterscheiden, wie bei den Graniten.

arz. Auch die Quarze entsprechen hinsichtlich ihrer Gestalt es Verhaltens zur Grundmasse denjenigen des körnigen Por- Ich verweise daher auf die frühere Beschreibung. Sie sind hier spärlicher und grösser. Ihr Durchmesser geht selten auf herab und beträgt meist 1 bis 5 mm.

undmasse-Einschlüsse sind häufig. Kleine Biotit-Einschlüsse uerst selten; Zirkone habe ich gar keine gesehen. Apatite in und spärlich, glasige Einschlüsse überaus selten. Dagegen issigkeits-Einschlüsse von den verschiedensten Grössen und n, zum Theil auch bipyramidal, grossentheils mit unbeweglichen , hier viel zahlreicher, und häufen sich bisweilen so sehr an, e starke Trübung des Quarzes die Folge ist. Sie sind grossen- ereiht. Die Reihen verlaufen theils parallel den Krystall- n, theils unregelmässig. An einem Quarze, welcher einen ist ganz umwachsen hat, bemerkte ich, dass die Einschluss- ings um den Biotit nahezu radial standen. Wie die bei den Gneisen p. 492) gemachte Bemerkung, dass die Einschluss-Reihen die der Quarz-Individuen durchsetzen ohne verworfen zu sein, oft senkrecht zur Streckung liegen, so deutet auch diese Be- g am Porphyr-Quarz darauf, dass die gereihten Einschlüsse h der Individualisirung des Quarzes entstanden sind, dass der schon individualisirte Quarz einige Zeit in plastischem muss geblieben sein und dass die Reihung der Einschlüsse

einer der Erstarrung vorausgehenden oder dieselbe begleitenden Zerrung zu verdanken sei.

In paragenetischer Beziehung fehlt in den Quarzen des Krystall-Porphyr die erste Glimmer-Generation, wogegen die zweite stark vertreten ist. Ueber die Beziehungen zwischen Quarzen und Feldspathen ist nichts zu sagen, da die beiden fast niemals mit einander in Berührung treten. In einem Schlicke von buntem Krystall-Porphyr vom Wölfleskopf wurden schöne mikropegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspath beobachtet, jedoch von der Art, dass bestimmte Schlüsse über das relative Alter der beiden Mineralien nicht zu ziehen waren.

Accessorische Mineralien. Der Apatit verhält sich im Allgemeinen wie im körnigen Porphyr. Die Kryställchen liegen vorzugsweise in Grundmasse und in Glimmern. Seltener und kleiner sind sie in den Feldspathen; noch seltener und kleiner in den Quarzen. Ein ungewöhnlich langer, in der Grundmasse an der Seite einer Glimmer-Leiste liegend, ist z. B. 0,73 mm lang und 0,08 mm breit, und enthält an einem Ende einen 0,12 mm langen Central-Faden von Grundmasse. Glasige Fäden habe ich in diesen Porphyren keine beobachtet. In Querschnitten zeigen sich oft Parallel-Verwachsungen mehrerer übereinstimmend orientirter Individuen. An einem solchen Aggregat mass ich eine Gesamtdicke von 0,28 mm. — An grössere Säulen sind oft seitlich eine Anzahl sehr feiner Nadelchen regellos angeschossen. Längs-Schnitte von Apatiten sind oft stark getrübt, Quer-Schnitte fast immer klar; ein Beweis, dass die Trübungen grossentheils äussere Anhängsel sind.

Zirkone verhalten sich genau wie im körnigen Porphyr.

Blaue Fluss-Spath-Würfelchen und Aggregate treten nicht selten in mikroskopischen Drusen auf, begleitet oder umgeben von Karbonat-Masse.

Paragenesis. Nach vorstehenden Einzelbeschreibungen stellen sich die paragenetischen Verhältnisse der Krystall-Porphyre als denjenigen der körnigen Porphyre ganz ähnliche heraus. Jedoch sind folgende Unterschiede bemerkt worden.

1. Die erste Glimmer-Generation findet sich zwar in den Feldspathen auch hier häufig, in den Quarzen aber höchst selten (nur

beobachtet in dem später zu beschreibenden isabellgelben vom Holzschlag).

Glasige Einschlüsse fehlen in den Apatiten und sind überaus selten in den Quarzen, so dass glasähnliche Masse in diesen Porphyren nicht vorhanden ist.

In Folge der Abwesenheit von fluidaler Struktur und von zerfallenen Krystallen mangelt der Beweis für die eruptive Entstehung (in magmatischem Zustand) des Gesteins. Die nicht gewöhnliche, sondern ganz unregelmässige Gestalt von, jetzt mit Spathen durchsetzten, kleinen Hohlräumen deutet nicht auf stattgehabte Magmabewegungen. Die Krystall-Porphyre stehen in dieser Beziehung, wie auch durch das fast gänzliche Fehlen amorpher Substanz und durch die Zusammensetzung ihrer Grundmasse, welche aus Orthoklasen, Plagioklasen und Füll-Quarz zu bestehen scheint, den Graniten viel näher als der körnige Porphyr.

Die feinkörnige Grundmasse. In Krystall-Porphyr-Massen finden sich besonders an deren Rändern, bisweilen Partien, deren Grundmasse makroskopisch durch ein raues und unruhiges Aussehen auffällt. Unter der Lupe eine mehr oder weniger deutliche Körnelung zeigt, welche kleine Knoten oder auch randliche verschwommene Körnchen umfassen enthält.

Im Dünnschliff ergibt sich als Ursache dieser Erscheinung, schon unter ähnlichem Licht, eine sphäritische Struktur der Grundmasse; und es ist jeder Quarz-Einsprengling von einem breiten trüben Ring umgeben, dessen Trübungen in feinen, radial-gestellten, etwas gebogenen Streifen angehäuft sind, zwischen welchen sich klarere Masse befindet. Die Trübungen bestehen vorwiegend aus den bekannten feinsten farbigen Körnchen, sowie aus feinsten grauen Fäserchen, welche grösstenteils ebenfalls durchsichtig sind und die gebrochene Polarisation des Kaolins zeigen.

Unter polarisirtem Licht erkennt man im Gestein neben den umfassenen Quarzen, den gewöhnlichen Feldspathen, einigen kleinen Sphäroliten, ziemlich vielem fasrigem bis körnigem Kalzedon, Kaolin und etwas kryptogranitischer Grundmasse, eine grosse

Anzahl von theilweise rhombisch (bipyramidal), meist aber länglich sechsseitig, also im Ganzen quarz-ähnlich gestalteten und gerade auslöschenden, jedoch zackig begrenzten Körpern, welche trotz ihrer geraden und einheitlichen Löschung eine durch zahlreiche feine und trübe Streifen hervorgebrachte Radial-Struktur besitzen. Die trüben Streifen bewirken, wo sie stärker angehäuft sind, schwache meist verschwommene Abänderungen der Gesamtpolarisation und scheinen, gruppenweise, annähernd radial gestellten blättrigen Mineral-Individuen anzugehören, welche schwach und schleichend poralisiren. Ihre Spezialauslöschung ist aber eine schiefe und beträgt in schmäleren und schärfer begrenzten Schnitten 18 bis 20°, in breiteren und verschwommeneren dagegen 30 bis 35°. Sie entspricht also ziemlich genau derjenigen, welche bei den in Kap. f. unter 5 c. näher zu beschreibenden sphäritischen Blätter-Gebilden (Polysilikaten?) gefunden wurde, mit welchen sie auch in ihrem übrigen Verhalten übereinstimmen. Manchmal steigert sich ihre radial-polarisirende Einwirkung auf das Gesamtgebilde bis zur Herstellung von unvollkommenen Interferenz-Kreuzen, wodurch Uebergangsformen zu wirklichen Sphäroliten entstehen. In letzterem Fall ist die Gestalt der Gebilde nicht mehr quarz-ähnlich, sondern, soweit es die Umstände gestatten, kugelförmig und die Gesamtlöschung tritt weniger deutlich hervor.

Die mehr quarzförmigen Gebilde entsprechen im Ganzen den „Sphérolithes pétrosiliceux à quartz globulaire“ von *Michel-Levy* (Compt. Rend. 1882. XCIV. p. 465), von welchen dieser Autor sagt: „Ces sphérolithes sont composés d'une substance encore en partie colloïde, dans laquelle la silice a cristallisé dans un sens unique.“

Diese Körper verhalten sich nach Obigem nicht wie Sphärolite, sondern wie radial-struirte Krystalle. Ihre Durchmesser schwanken zwischen $\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ mm. Viele dieser Radialkrystalle besitzen anscheinend keinen Kern; bei anderen liegt ein kleines, mehr oder weniger in braunes Eisenerz verwandeltes Glimmer-Aggregat in der Mitte, von welchem die Strahlung ausgeht; bei wieder anderen liegt, wie schon im unpolarisirten Licht bemerkt wurde, ein Quarz-Krystall von der in diesen Gesteinen gewöhnlichen Gestalt und Grösse in der

Dr. Adolf Schmidt:

nd die radialfasrige Masse bildet den oben erwähnten breiten Kranz um den Quarz herum. In diesem Fall löschen Quarz stets gleichzeitig aus. Dieser Umstand, sowie auch die und der optische Charakter, endlich die chemischen Versuche, von *G. H. Williams* an ähnlichen Gebilden der Triberger angestellt wurden, lassen keinen Zweifel darüber, dass der stitliche Löschung bewirkende Stoff Quarz ist.

manchem dieser Körper besteht ein Theil des Innern aus klarer Substanz, welche bei starker Vergrößerung aus feinsten und Fäserchen zusammengesetzt erscheint, ohne auf polarisiertes Licht einzuwirken, also mikrofelsitischer Natur ist. Dies ist die von *Michel-Lévy* erwähnte „substance colloïde“.

der radial-fasrigen Masse dieser Körper liegen oft, völlig und die Fasern durchschneidend, kleine farblose, durchsichtige etwa 0,1 mm lang, von länglich-rechteckigem Querschnitt, 12 auf 0,018 mm, und von im Längsschnitt sanduhr-förmigem

Sie löschen schief aus unter Winkeln von 14 bis 18°, und merkliche Absorption und blaue Polarisationsfarben von mässiger Reinheit (Feldspath? Wollastonit?). Die gänzliche Unabhängigkeit der Lage von der Struktur der umgebenden Masse beweist ihre Entstehung. Sie gehören zu den „cristaux indépendants“ von (*Mém. Soc. Géol. de France. Sér. II. Tome IV. p. 321*).

dem ganzen Gestein verhalten sich die gewöhnlichen Feldspathe, und Glimmer nach Zahl und Grösse ganz wie die im nicht radialen Krystall-Porphyr. Der Unterschied besteht daher hauptsächlich nur in der radial-strahligen Ausbildung von Theilen der Masse. Dabei ist bemerkenswerth, dass Feldspathe niemals und Glimmern nur kleine Aggregate als Kern der Radialkrystalle, während die grösseren Glimmer und alle Feldspathe rückwärts in die Radialkrystalle hineingreifen, auch gelegentlich regellos verstreut, ohne allen Einfluss auf dieselben. Es geht hieraus hervor, dass Radialkrystalle später entstanden sind als alle Einsprenglinge. Der Gehalt an Kalzedon und Kaolin weist auf stattgehabte Zersetzungs-Vorgänge hin.

In einem hell violetten Porphyr vom Wölfeskopf bemerkte ich etwas verschiedene sphäritische Gebilde, welche jedoch nicht makroskopisch als Variolen zu erkennen sind. Die Grundmasse dieses Porphyrs ist holokrystallin mit einer Korngrösse von 0,01 bis 0,03 mm, und geht stellenweise in gröbere Masse über, deren Feldspäthchen bis 0,15 mm Länge erreichen. In letzterer Masse finden sich einzelne grobstruirte Pseudosphärolithe von 0,2 bis 0,7 mm Durchmesser entwickelt. Diese unterscheiden sich von den beschriebenen Radial-Krystallen durch gröbere Struktur, stärkere Trübung und überhaupt mehr feldspath-ähnliches Aussehen, sowie dadurch, dass sie nicht nur um Quarze, sondern auch um Feldspathe herum und bisweilen an Glimmer angeschossen sind; endlich im polarisirten Licht dadurch, dass sie pseudosphärolitische Kreuze zeigen, wogegen ihnen die den Radial-Krystallen eigene Gesamt-Löschung entweder ganz fehlt oder nur in schwachem Grade zukommt. Nach allem scheinen sie einen Uebergang darzustellen zwischen den kieselreichen Radial-Krystallen und basischeren Sphäroliten.

Verwitterung. Auch vom Krystall-Porphyr wurde eine gelbliche und etwas kaolinisirte Verwitterungs-Rinde eines sonst frischen Stückes mikroskopisch untersucht und dabei genau dieselben Ergebnisse erhalten, wie sie beim körnigen Porphyr beschrieben worden sind. Auch hier ergreift die Zersetzung durch die Atmosphärien zuerst vorzugsweise die kleinsten Biotite in der Grundmasse und in den Feldspathen, scheidet Eisen theils unmittelbar ab, theils infiltrirt sie es in lockere Gesteinstheile, also z. B. in kaolinisirte Grundmasse, an Aussenflächen von Feldspathen, in Klüftchen in Quarzen und Feldspathen. Die so hervorgebrachte Gelbfärbung verschwindet wieder im alleräussersten Theil der Verwitterungs-Rinde, wie dies auch bei den Witterungs-Ringen der Fall ist.

Die Witterungs-Ringe zeigen auch hier im Dünnschliff alle die früher erwähnten Erscheinungen. Die Glimmer haben darin den Pleochroismus eingebüsst und sind gelb bis braun und zum Theil undurchsichtig geworden. Von ihnen geht ein zartes gelbes Äder aus, welches sich auch etwas in anscheinend noch frische

Grundmasse verbreitet, die Orthoklase umfließt und nicht selten in dieselben eindringt.

Die trübenden Wirkungen der Kaolinisirung sind im Dünnschliff viel weniger deutlich als makroskopisch im Gesteins-Bruch, weil die Kaolin-Blättchen und -Leistchen, sofern sie nicht sehr fein und dabei stark angehäuft sind, gut durchsichtig werden.

3. Färbungen der Krystall-Porphyre.

Während der Krystall-Porphyr im frischen Massen-Anbruch und an trockenen Orten hell-grau oder grünlich-grau ist, erscheinen die meisten und gewöhnlichsten Vorkommnisse in mannigfaltigen Färbungen, welche nicht selten auf gewisse Erstreckungen sich ziemlich gleich bleiben, und daher beim ersten und nicht sehr eingehenden Studium als ursprüngliche oder Natur-Farben angesehen werden, so dass man zunächst eine ziemliche Anzahl verschiedener Porphyre vor sich zu haben glaubt. Erst durch nähere Untersuchungen mit Lupe und Mikroskop und durch genaue Vergleichung verschieden aussehender Porphyre von verschiedenen Theilen eines grösseren Gebiets gelangt man zu der Einsicht, dass die wesentlichen Charaktere solcher Gesteine dieselben bleiben und dass das Verschwinden der Glimmer und bisweilen auch der Feldspathe, sowie die verschiedenen Färbungen der Gesteins-Bestandtheile meist nur epigene und durch Zersetzungs-Vorgänge verursachte Erscheinungen sind. Um dies zu erhärten, wurden folgende Krystall-Porphyre des Münsterthal-Gebiets einzeln untersucht.

1. Frischer, hellgrüner Porphyry mit gelben Flecken, vom St. Gotthard-Hof bei Staufen. Mit freiem Auge sind keine Glimmer erkennbar. Unter der Lupe sieht man, dass solche zwar vorhanden, aber glanzlos oder schwach perlmutterglänzend und gelb geworden sind, und dass die gelben Flecken im Gestein Infiltrationen sind, welche von den zersetzten Glimmern ausgehen.

Im Dünnschliff erscheinen diese Glimmer aus abwechselnden Streifen zusammengesetzt, einestheils von einem gelblichen Gemenge von Serizit und Kalzedon, andernteils von weisser bis hellgelber thoniger Substanz, aus feinsten regellos gelagerten Fäserchen oder Schüppchen be-

stehend, welche von Säuren nicht angegriffen werden. Die Feldspathe sind zum Theil stark kaolinisirt und von Carbonaten durchsetzt und umgeben, und werden durch Behandlung mit Säuren löcherig. Noch mehr ist dies mit der Grundmasse der Fall, in welcher sich sogar kleine Partien von fast klarem krystallischem Kalkspath vorfinden. Das Mikroskop bestätigt, dass die gelben Flecken von hellgelben Infiltrationen herrühren, welche von den Glimmern ausgehen.

2. Fleischrother Porphyr mit hellgelben Flecken, vom untern Riggensbach. Biotite sind makroskopisch keine zu sehen. Der Dünnschliff zeigt, dass dieselben, unter vollständiger Beibehaltung ihrer oft scharf ausgebildeten Krystall-Gestalt, umgewandelt sind in Gemenge von vorwiegendem Serizit mit gelbem Eisenerz, weissem Kaolin, und etwas Kalzedon. Manche enthalten, anscheinend als primäre Einschlüsse, Titanit-Krystalle und -Körner, sowie Apatite. Auch hier lassen sich die gelben Flecke auf Infiltrationen, von den Glimmern her, zurückführen. Die Grundmasse ist bis zur Undurchsichtigkeit kaolinisirt, aber frei von Karbonaten. Sie ist grossentheils in unregelmässig umgrenzte Körner zertheilt, welche von feinstruirtem Kalzedon netzartig umgeben sind. Wo dieselbe überhaupt Licht durchlässt, erscheint sie braungelb durchscheinend; im auffallenden Licht ist sie aber rosenroth bis hell fleischroth, und zwar so gleichmässig, dass man diese Hauptfärbung ihrer eigenen Zersetzung unter schwacher Eisenausscheidung zuschreiben muss.

3. Hell violetter Porphyr, vom Wölfeskopf; mit grünem Glimmer und weissen oder gelblichen Feldspathen; im Dünnschliff stellenweise pseudosphärolitisch ausgebildet. Die ins Violette spielende Färbung ist, wie das Mikroskop zeigt, dadurch hervorgebracht, dass bei der Bleichung und theilweisen Chloritisirung der Glimmer nicht nur Roth- und Gelb-Eisenerze gebildet wurden, sondern auch, mit ersteren vermengt, kleine roth durchsichtige bis opake metallglänzende und, im auffallenden Licht bläulich schimmernde, Eisenglanz-Kryställchen. Alle diese Erze finden sich, oft augenscheinlich von den Glimmern ausgehend, in der Grundmasse abgesetzt; das Gelb-Eisenerz auch in den Spalten der Feldspathe. Der bläuliche Eisenglanz giebt im Gemenge mit dem Roth-Eisenerz die violette Färbung des Gesteins.

Dr. Adolf Schmidt:

raunrother Porphyr, vom Schlossberg bei Münsterhalden; Feldspath weiss oder bräunlich; Glimmer grossentheils in Eisen-Oxyde verwandelt. Im Dünnschliff sind die Glimmer durchsichtig von Braun-Eisenerz mit wenig Karbonat. Ausgehend verbreiten sich gelbe und rothe Färbungen in Grundmasse und letztere ist fast durchweg fein gepunktelt von Eisen-Erz-Körnchen, welche die Färbung des Gesteins bedingen. Auch manche Feldspathe enthalten solche Körnchen.

Fleckiges rothbraunes bis schmutzig-graues Gestein, eines Porphyr-Stocks im unteren Salenbach; einem Felsit ähnlich, aber sehr ungleichmässig und unscheinbar; das Vorhandensein einzelner Quarze und noch erkennbarer Feldspathe, sowie das seltene Auftreten zusammen mit und übergehend in Krystalline, weist auf ein Zersetzungs-Erzeugniss des letzteren hin. Unter der Lupe zeigt sich eine Art von unregelmässiger Körnelung.

Dünnschliff sieht man eine ganz trübe Masse, welche sich, in Folge starker Zersetzung, in unregelmässige Körner zerlegt. Die Körner sind umgeben von einem Netzwerk von etwas sehr fein struierter Masse von dem Ansehen eines sehr innigen Gefüges von Kalzedon mit Kaolin-Schüppchen. Grössere Feldspathe sind ziemlich scharf begrenzt, aber stark zersetzt und reich an Einschlüssen; kleinere sind meist ganz verschwunden. Von Feldspath ist fast nichts mehr zu erkennen. Einzelne gelbliche Körner, nacheinander aus Quarz, Kalzedon und rothem Eisenerz, noch Parallel-Struktur zeigend, deuten deren frühere Gegenwart an. Roth und braunes Eisenerz findet sich in allen Bestandtheilen des Gesteins sehr ungleich vertheilt, und ist die Ursache der Färbung.

Elbrother Porphyr, vom oberen Münstergrund bei St.

Die Grundmasse sieht frisch aus. Die Glimmer sind durchsichtig gebleicht, grünlich-grau, theils in Eisen-Ocker verwandelt; Feldspathe fast völlig zerstört mit Hinterlassung von mulmigem hellbraunem Ocker; die Plagioklasse ziemlich frisch, aber roth gefärbt; die Quarze unverändert.

Das Mikroskop bestätigt diese Beobachtungen und zeigt noch, dass die Eisenerze stets von Kalzedon oder von Quarz begleitet sind; dass sich in den Glimmern ausser Gelb-Eisenerz auch Rutil-Nädelchen und, vielleicht primäre, Titanit-Körner und -Krystalle vorfinden; dass auch die Plagioklase bis zur theilweisen Verwischung ihrer Zwillings-Streifung zersetzt sind; endlich, dass die Gelb-Färbung der Grundmasse von überaus fein vertheiltem Gelb-Eisenerz herrührt, die Roth-Färbung der Plagioklase von einer Kaolinisirung, deren Erzeugnisse im auffallenden Licht zum einen Theil weiss, zum andern aber rosa-roth bis fleisch-roth erscheinen.

7. Gelbrother Porphy, vom Bannwald (Unter-Münsterthal). Dieses Gestein ist dem vorigen sehr ähnlich; die Grundmasse entschiedener roth; die Glimmer stärker zersetzt unter reichlicher Abscheidung von Ocker; die Orthoklase dagegen weniger zersetzt, aussen noch ziemlich frisch, im Innern fein porös oder durchlöchert, ohne bedeutenden Absatz von Ocker. Letzterer Umstand deutet an, dass im vorigen Porphy Nr. 6 der die Feldspathe ersetzende Ocker nicht von diesen selbst, sondern von den Glimmern herrühren mag. Die zahlreich vorhandenen Plagioklase sind frisch und entweder farblos oder nur schwach röthlich bis gelblich gefärbt, welche Färbungen unregelmässig vertheilt sind und entschieden den Charakter eines Infiltrats besitzen. Im Dünnschliff ergibt sich die grosse Mehrzahl der Feldspathe als wenig veränderte und ungefärbte Plagioklase. Die Glimmer sind gelb und braun zersetzt, und es ist auch hier deutlich zu sehen, dass die ungleichmässige Färbung der vorwiegend feldspathigen und kaolinisirten Grundmasse von den Glimmern ausgeht. Der infiltrirte Farbstoff ist zuerst gelb durchsichtig, wird aber bei stärkerer Entwicklung trüber, indem sich opake braune Pünktchen darin anhäufen. Die Färbung erscheint auch hier im auffallenden Licht mehr roth, im durchfallenden mehr gelb bis braun, ein schon mehrfach beobachteter Umstand.

8. Isabell-gelber Porphy, vom Holzschlag; mit gebleichten Glimmern und bald mehr bald weniger kaolinisirten Orthoklasen; rothgeschiefert. Die mikroskopische Untersuchung zeigt einen ziemlich

typischen Krystall-Porphyr, mit zwei deutlichen Glimmer-Generationen, deren kleinere in Quarzen und Feldspathen eingeschlossen ist, deren grössere in dieselben randlich eingreift. Als etwas Besonderes ergibt sich die Anwesenheit zahlreicher feiner Biotit-Leistchen von nur 0,02 bis 0,05 Millimeter Länge in der Grundmasse, stellenweise mit Neigung zu fluidaler Parallel-Stellung. Ein Theil dieser Leistchen ist gelb zersetzt und verursacht die isabell-gelbe Färbung des Gesteins.

9. **Bunter Porphy**, vom Wölfeskopf; ziemlich frisch, aber buntfarbig aussehendes Gestein; grünlich-graue Grundmasse; zahlreiche dunkelgrüne Biotit-Krystalle von den verschiedensten Grössen; von den Feldspathen sind die kleineren ganz fleischroth, die grösseren roth gefleckt oder roth berandet; einzelne graue Quarze.

Im Dünnschliff erscheinen die grösseren Glimmer schön grün und stark chloritisirt mit beginnender Entwicklung von Braun-Eisenerz, die kleinen meist völlig braun zersetzt. Die rothe Färbung des Feldspaths lässt sich auf keine äusseren Ursachen zurückführen und scheint die Folge einer Kaolinisirung unter schwacher Eisen-Abscheidung zu sein.

Ergebnisse. Aus vorstehenden Untersuchungen geht hervor, dass die meisten der so mannigfaltigen Färbungen der Krystall-Porphyre des Münsterthals der Zersetzung des Biotits und nur gewisse schwach-rothe Farben der Zersetzung des Feldspaths zu verdanken sind. Es entstehen:

gelb und braun durch Glimmer-Zersetzung unter Ablagerung von Ocker oder von Brauneisenerz, theils an Ort und Stelle, theils durch Verbreitung der Eisen-Lösungen im ganzen Gestein;

isabell-gelb durch gelbe Zersetzung sehr fein eingemengten Glimmers;

grün durch Chloritisirung der Glimmer;

violett durch Beimengung von Eisenglanz zu andern Eisenerzen gelegentlich der Bleichung und der Chloritisirung der Glimmer;

hellroth und fleischroth durch Kaolinisirung des Feldspaths unter schwacher Eisen-Abscheidung;

gelbroth durch gleichzeitige Glimmer-Zersetzung und Kaolinisirung des Feldspaths, welcher die Eisen-Lösungen aufsaugt.

4. Chemische Zusammensetzung.

Ein typischer frischer hellgrauer Krystall-Porphyr aus dem Steinbruch in der Grossen Gabel wurde im Heidelberger Laboratorium durch Herrn *Leopold Hirsch* analysirt und ergab:

| | |
|--------------------------------|-------|
| Si O ₂ | 66,64 |
| Al ₂ O ₃ | 15,10 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,69 |
| Fe O | 3,08 |
| Ca O | 1,49 |
| Mg O | 1,36 |
| K ₂ O | 6,71 |
| Na ₂ O | 2,05 |
| H ₂ O | 2,82 |

99,94.

Aehnliche Resultate wurden von den Herren *J. Strecker* und *F. Stenzel* erhalten. Die Uebereinstimmung dieses Befundes mit der früher gegebenen Analyse des körnigen Porphyrs ist bemerkenswerth.

d. Feldstein-Porphyr.

1. Makroskopische Beschreibung.

Die dritte Haupt-Art der Porphyre des Münsterthals wurde in Kap. a. als Feldstein-Porphyr bezeichnet und charakterisirt als ein Porphyr, dessen Einsprenglinge sich weder durch Zahl noch durch Grösse auszeichnen. Nach der Art seiner Einsprenglinge gehört er zum Quarz-Porphyr, da er neben Feldspathen nur noch Quarze makroskopisch ausgeschieden enthält, während der in den vorstehend beschriebenen Porphyren nie fehlende Biotit nicht vorhanden ist.

Die gewöhnlichste Ausbildung der Feldstein-Porphyre des Gebiets ist derart, dass in einer hellfarbigen mikrokrySTALLINEN Grundmasse kleine, nur etwa 1 bis 2 Millimeter lange Feldspathe und Quarze liegen, in gegenseitigen Abständen von 5 bis 10 Millimeter und mehr. Dieser Porphyr unterscheidet sich also schon auf ersten flüchtigen Blick:

von dem körnigen Porphyry durch helle Farbe und Spärlichkeit der Ausscheidungen;

von dem Krystall-Porphyry durch Abwesenheit der grossen Orthoklase und Quarze;

von beiden durch das Fehlen des Biotits und das mächtige Ueberwiegen der Grundmasse.

Durch gänzliches Verschwinden der Einsprenglinge geht der Feldstein-Porphyry in Felsitfels über, welcher jedoch nur örtlich und in untergeordneter Menge auftritt. Durch Zunahme der Einsprenglinge an Zahl und an Grösse, womit fast immer eine entsprechende Aufnahme von Biotit Hand in Hand geht, bildet der Feldstein-Porphyry Uebergänge in Krystall-Porphyry. Unmittelbare Uebergänge von Feldstein-Porphyry in körnigen Porphyry sind selten.

Die Grundmasse des Feldstein-Porphyr's ist sehr einförmig, aphanitisch, seltener knotig bis variolitisch; graulich-weiss; hellgrau; unter Umständen aber die verschiedensten Färbungen annehmend, wie grünlich-grau, gelb, hellroth, roth-brann, violett.

Die Feldspathe zeichnen sich durch leichte Verwitterbarkeit aus. Völlig frische sind selten und scheinen durchweg Plagioklase zu sein. Von Orthoklasen trifft man bisweilen fleischrothe, welche noch gut erhalten sind und deutliche Spaltungsflächen aufweisen. Die meisten aber sind vollständig in weissen oder gelben kaolinischen Mulm verwandelt; und sehr oft ist auch dieser aus dem Gestein entfernt, so dass nur noch feldspath-förmige Hohlräume verbleiben, welche entweder ganz leer oder mit etwas Kaolin oder Gelbeisenerz oder Rotheisenerz ausgekleidet sind, nicht selten auch hübsche feine Krystall-Aggregate von Eisenglanz enthalten, oder auch wohl Eisenkies oder Karbonate. Auf solche Weise erscheint das ganze Gestein löcherig und diese klein-löcherige Beschaffenheit ist für einen ansehnlichen Theil dieser Porphyre geradezu charakteristisch, da sie bei den oben besprochenen Porphyry-Arten fast niemals oder nur ganz oberflächlich auftritt. Die Gestalten der verschwundenen Feldspathe scheinen, soweit sie sich im Gestein erkennen lassen, dieselben zu sein wie die beschriebenen Orthoklas-Formen der Krystall-

Porphyre, und scharf ausgebildet. Oft sind mehrere Individuen aggregirt.

Die Quarze sind, von ihrer Kleinheit (1—2 mm) abgesehen, denjenigen der übrigen Porphyre entsprechend; farblos oder hellgrau, seltener bräunlich durchsichtig; meist einfache Bipyramiden, nicht selten aber auch mit kurzen Prismen-Flächen versehen. Die kleineren sind durchgängig scharf und geradflächig ausgebildet, die grösseren meist verrundet. Von letzteren finden sich auch wohl mehrere aggregirt.

Muskovit. Stellenweise erkennt man mit der Lupe dünne, aber bis über 1 mm breite Blättchen eines gelblich-weissen, seidenglänzenden, auch etwas schuppigen Glimmers, welcher im Stauroskop einen grossen Axenwinkel zeigt, also einen etwas serizitischen Muskovit darstellt.

2. Mikroskopische Beschreibung.

Eine übersichtliche Betrachtung im Dünnschliff bei schwacher Vergrösserung zeigt, gegenüber den in den Kapiteln b. und c. beschriebenen Porphyr-Arten, folgende Unterschiede:

Das Korn der Grundmasse ist nach Habitus und nach Grösse verschieden und wechselnd. Viel häufiger als bei den andern Porphyren tritt hier eine mikrosphäritische Ausbildung der Grundmasse auf, verbunden mit trüber Umrandung der Quarze.

Die Quarze sind zwar kleiner, aber viel zahlreicher und gleichmässiger vertheilt. Die Feldspathe treten an Grösse wie an Zahl sehr zurück und sind sehr ungleichmässig vertheilt. Hieraus ergibt sich, dass hier die Feldspathe und die Quarze ihre Rollen in gewisser Beziehung ausgetauscht haben. In den körnigen und Krystall-Porphyren sind die Feldspathe, in den Feldstein-Porphyren dagegen die Quarze die normalsten d. h. am gleichmässigsten vertheilten Ausscheidungen.

Biotit ist im ungefärbten Feldstein-Porphyr ausserordentlich selten, Muskovit dagegen häufig. — Gelegentlich findet sich etwas, bald ob- bald fein-polysynthetischer Füll-Quarz, grössere vereinzelte und regelmässige Hohlräume in der Grundmasse erfüllend.

Sämmtliche Einsprenglinge zusammen übersteigen nur selten etwa 10 % der gesamten Gesteinsmasse.

Grundmasse. Die gewöhnlichen, homogen felsitischen Grundmassen erscheinen im Dünnschliff bei schwächeren, etwa 20- bis 60-fachen, Vergrösserungen als von dreierlei Art: verschwommen-körnig, scharfkörnig, sphäritisch.

Bei stärkeren Vergrösserungen verhält sich die **verschwommen-körnige Grundmasse** im Wesentlichen so wie die oben beschriebene Grundmasse der Krystall-Porphyre; nur ist sie öfter kryptogranitisch ausgebildet, und es findet sich neben der gewöhnlichen in verschwommenen Partien polarisirenden Zwischenmasse (Quarz) reichlich und oft überwiegend feinfasriger Kalzedon. Die gewöhnlichsten Korn-Grössen (Durchmesser der einheitlich polarisirenden Theile) liegen zwischen 0,01 und 0,05 mm.

Die **scharfkörnige Grundmasse** verwandelt sich bei starker Vergrösserung ebenfalls in eine verschwommene, weil dann die in geringer Menge vorhandene quarzige Zwischenmasse erkennbar wird. Die Korn-Grösse ist viel geringer, zwischen 0,005 und 0,025 mm. Kalzedonische Masse ist keine, dagegen stellenweise geringe Mengen mikrofelsit-artiger vorhanden. Ausserdem finden sich grössere, trübe, wolken-ähnliche, im auffallenden Licht gelbliche Partien, welche aus Gemengen von feinsten durchsichtigen Quarz-Körnchen und etwas gelblichem Eisenerz bestehen.

Die **mikrosphäritische Grundmasse** ist beim Feldstein-Porphyr recht häufig und besteht grossentheils aus Radialsphäriten, welche aber fast niemals ächte Sphärolite sind, sondern theils Pseudosphärolite, theils Radialkrystalle, mit Durchmessern von 0,1 bis 0,3 mm. Letztere Gebilde unterscheiden sich wenig von denjenigen, welche oben als Bestandtheile der gekörnelten Grundmassen mancher Krystall-Porphyre beschrieben wurden. Auch hier umgeben dieselben oft Quarz-Krystalle, mit welchen sie gemeinsam polarisiren, und in diesem Fall erreichen sie grössere Durchmesser, bis 0,5 mm. Auch hier liegen bisweilen kleine Feldspathe regellos in der radial-fasrigen Masse. Dagegen habe ich die sanduhr-förmigen Mikrolithe nicht wahr-

genommen. Die verschiedenen Sphärite können entweder sich gegenseitig berühren und ineinander drängen, so dass die ganze Grundmasse aus ihnen besteht, oder es liegt eine verschwommen-körnige Masse dazwischen, welche vorwiegend aus feinkörnigem, bis verworren-fasrigem Kalzedon besteht, mit etwas Feldspath, Quarz, Kaolin-Schüppchen und gelbem Eisenerz.

Feldspathe. Diese sind niemals frisch, sondern stets kaolinisch getrübt. Die besser erhaltenen lassen sich meist als Plagioklase erkennen, welche nach ihrer Löschung zu den basischeren gehören müssen. Sie sind meist scharf ausgebildet und geradlinig abgegrenzt und zeigen dieselben Formen wie die der übrigen Porphyre. Als primäre Einschlüsse darin habe ich nur bisweilen einen Zirkon bemerkt, welcher auch in der Grundmasse nicht selten ist. Unregelmässige Löcher inmitten der Individuen sind bisweilen mit Karbonaten erfüllt.

Oberhalb des Schützenplatzes bei Staufen kommt ein weisser, etwas löcheriger Feldstein-Porphyr vor, welcher ungewöhnlich reich an Karbonaten ist, sowohl in den Feldspathen, wie als grosse rundliche Körner in der Grundmasse, und dessen Feldspathe im Dünnschliff grossentheils nicht scharf ausgebildet erscheinen, sondern verrundet und stellenweise ganz unregelmässig umgrenzt und wie angefressen. Dieselben sind grossentheils mit Kränzen von grauen, das Licht stark absorbirenden, oft gelblich und bläulich pleochroisirenden Karbonaten umgeben, welche die Feldspathe von der Grundmasse trennen und durch heisse Salzsäure entfernt werden können. In der Grundmasse finden sich Hohlräume, welche ursprünglich von Feldspathen mögen eingenommen gewesen sein und jetzt mit ebensolchen Karbonaten ausgekleidet sind. Manche dieser Hohlräume sind mit polysynthetischem Quarz ausgefüllt, ohne Veränderung des Karbonat-Kranzes, welcher nunmehr den Quarz umgibt. Bildungen dieser Art besitzen bisweilen feldspath-ähnliche Gestaltung. Der Zerstörung von Feldspath ist also ein Absatz von Karbonaten und diesem ein Absatz von Quarz nachgefolgt.

Lose Stücke dieses Gesteins erscheinen oft nur in der Mitte noch hellgrau, sind aber ringsum auf 1 bis 2 Centimeter Tiefe braungelb

Dr. Adolf Schmidt:

Die braun-verwitterten Theile zeigen im Dünnschliff, ausser den übrigen beschriebenen Verhältnissen, ihre Karbonate in der Umwandlung, und es lassen sich alle Stadien dieser Umwandlung verfolgen. Das braune Erz tritt zuerst in den Spaltungsflächen auf und verbreitet sich von da allmählich durch das Gestein. Es findet sich auch in der Grundmasse und in pathen unregelmässig vertheilt, kurz überall da, wo in den Theilen des Gesteins die Karbonate auftreten. Legt man das frisch aussehende, hellgraue Gestein in verdünnte Salpetersäure, entwickelt sich keine oder äusserst wenig Kohlensäure, weil die Karbonate kein Kalkspath sind. Da auch bei der Behandlung keine solche Entwicklung erfolgt, sind die Karbonate dolomitischer Natur. Erhitzt man die Säure aber, so entwickelt sich Kohlensäure in reichlicher Menge und lange andauernd, woraus ein Beweis für die Anwesenheit der Karbonate. Die Untersuchung der Lösung zeigt, dass die Base hauptsächlich Eisen enthält. Die stark Lichtbrechenden und zum Theil kräftig pleochroitischen Karbonate, welche aus der Feldspathe sich bildeten, sind daher Eisenkarbonate, an diesen markanten optischen Eigenschaften leicht zu unterscheiden ist. — In der braunen Rinde der Stücke hat sich der Eisenspath durch Verwitterung in Brauneisenerz verwandelt. Das viele Eisen scheint zum Theil von Brauneisenerz zusammen, welche sich vereinzelt und in Brauneisenerz im Gestein vorfinden.

Die in den Feldstein-Porphyren ausgeschiedenen Feldspathe sind verschieden; sie erreicht als Maximum 2 mm und geht bis 0,1 mm herab. Da, nach dem oben Erwähnten, die Grundmassen zwischen 0,005 und 0,05 mm schwanken, sind die Einsprenglinge immer noch zweimal so gross als die Grundmasse, welche in den Grundmassen vorkommen, und heben sich überdies durch die Schärfe ihrer Krystallformen, so heben sich auch die kleineren in der Regel aus der Grundmasse hervor.

Quarze. Die Quarz-Einsprenglinge gleichen vollkommen denjenigen der früher besprochenen Porphyre, erreichen aber hier keine so bedeutenden Abmessungen, sondern bleiben immer unter 2 mm. An einzelnen wurde zonarer Aufbau bemerkt, durch concentrisch eingelegte Streifchen von Grundmasse hervorgebracht. Glasige Einschlüsse sind auch hier viel seltener als im körnigen Porphyr, und sind fast niemals bipyramidal, sondern entweder nach einer Zwischenaxe lang ausgezogen oder ganz unregelmässig gestaltet. Flüssigkeits-Einschlüsse sind in manchen fast keine vorhanden, in andern bis zur Trübung angehäuft, und dann immer mehr oder weniger deutlich gereiht. Die grösseren sind bisweilen bipyramidal. Die meisten enthalten unbewegliche Libellen. Ausserdem treten noch als Einschlüsse in Quarzen auf: Grundmasse; kleine Apatite, bisweilen an einem Ende hohl; gelb durchscheinende Blättchen und zäsrige Aggregate von Eisenerz; einzelne unregelmässig längliche Partien von feinfasrigem Kalzedon, welcher auch gelegentlich am Rande der Quarze vorkommt; endlich Leistchen von Muskovit.

Der polysynthetische Füll-Quarz, welcher besonders reichlich in dem vorhin beschriebenen, Eisenspath führenden Porphyr vom Schützenplatz auftritt, enthält sehr viele gereimte Flüssigkeits-Einschlüsse, deren Reihen auch hier, wie im Gneis, durch die Grenzen der Individuen hindurchsetzen. Gesetzmässig gestaltete Flüssigkeits-Einschlüsse oder glasige Einschlüsse oder Apatite, wie sie in den Einsprenglingen auftreten, habe ich in diesem Quarz keine bemerkt. Wo derselbe aber mit Karbonaten in Berührung kommt, schliesst er unter Umständen rhomboëdrische Kryställchen und Aggregate derselben ein.

Muskovit. Dieses Mineral ist in den Feldstein-Porphyren des Münsterthals oft vertreten, und dann sehr gut charakterisirt; theils in stumpf endigenden Leisten, $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ mm lang, theils flasrig ausgezogen. Kleine Leistchen sind bisweilen in Quarzen eingeschlossen, diese greifen als zweite Generation tief in die Ränder von Quarzen und von Feldspathen ein. Die Muskovite sind stets reich an Einschlüssen, worunter kurz-säulenförmige Apatite und braungelbe

nen, Krystallen und Aggregaten vorwiegen und nie Daneben kommen aber noch weingelbe Zirkone vor, getrübt, in Längen von 0,02 bis 0,14 mm, als scharf ystalle, hauptsächlich mit den Flächen ∞P , $\infty P \infty$ in weniger regelmässigen bis fast eirunden Gestalten; skoviten, z. B. im Porphyr vom Scheibenfels bei St. rosse Anzahl angehäuft. Ferner sind einzelne spitzstase zu bemerken, dunkelblau durchscheinend und isch, bis fast undurchsichtig. Kleine ähnlich gestaltete, elbliche Kryställchen dürften ebenfalls diesem Mineral

Feldstein-Porphyren, auch wo dieser unzweifelhaft präganzen fehlt, kommen sehr schlanke, theils gekrümmte, kleine Leisten dieses Minerals in der Grundmasse vor, in feinfasrigem Kalzedon. Solche Vorkommnisse von Muscovit dürften möglicherweise Zersetzungs-Erzeugnisse sein.

esis. Im Feldstein-Porphyr spielt der Muskovit untergeordnete Rolle, wie in den andern Porphyren der Biotit, und es treten zwei Generationen. Doch wurde die erste kleinere Generation des Muskovits nicht in den Feldspathen, sondern in Quarzen beobachtet. Die zweite grössere dagegen tritt an den Rändern sowohl von Quarzen als auch von Feldspathen

in charakteristischen Beziehungen zwischen Quarz und Feldspath in den meisten Schliffen nicht zu erkennen. In seltenen Fällen sieht man Quarz-Krystalle stark in die Ränder von Feldspathen greifen und daher eine ähnliche Rolle spielen wie der Quarz in den Graniten und Gneisen. Mehrmals beobachtete ich die Auflösung grösserer Feldspath-Individuen durch kleine Quarze, in welchen einige nahezu übereinstimmend, andere aber in unregelmässigen Formen anwuchsen, und welche um so grösser waren, je tiefer sie in ihrem Wirthe, des Feldspaths, lagen (vergl. „Eruptiv-Gesteine von Tryberg“, p. 25). Sie stellen also dar zwischen einer ersten und einer zweiten Quarz-

Generation und beweisen, dass mindestens ein Theil der Quarze älter ist als gewisse Theile des Feldspaths.

Die Sphärite umschliessen Quarze; Feldspathe greifen seitlich in Sphärite ein, wobei die Radial-Struktur der letzteren bisweilen eine Feldspath-Ecke als Mittelpunkt wählt, meist aber keinerlei orientirender Einfluss stattfindet. Die Sphärite sind also auch hier spätere Bildungen.

Der Füll-Quarz ist, wo er auftritt, stets der jüngste Gesteins-Bestandtheil, jünger noch als die durch Zersetzung von Feldspath und Kiesen entstandenen Karbonate.

Gekörnelte Grundmasse. Oefter als die Krystall-Porphyre zeigen die Feldstein-Porphyre knotige bis variolitisch gekörnelte Grundmassen in örtlich beschränkter Entwicklung. Von solchen habe ich mehrere Proben, welche verschiedene Grade der makroskopischen Körnelung zeigen, im Dünnschliff untersucht.

1. Knotiger oder undentlich variolitischer, weisser Porphy, aus der Schindler-Schlucht im Kaibengrund. Die Feldspathe sind theils braun zersetzt, theils ganz entfernt; die zahlreichen Quarze oft weiss umrandet; das Gestein von annähernd parallelen feinen Quarz-Klüftchen durchzogen, deren dickere mit Quarz und etwas Gelbeisenerz nur ausgekleidet, nicht ausgefüllt sind. Im Dünnschliff unterscheidet sich die Grundmasse in kaum bemerkbarer Weise von einer gewöhnlichen. Die Körnelung zeigt sich auch hier nicht deutlich und nur stellenweise dadurch hervorgebracht, dass kleine, stark getrübe randliche Theile der Grundmasse von hellerer Zwischenmasse, aus feinem Kalzedon mit Kaolin-Schüppchen bestehend, umgeben sind. Brauneisenerz-Pünktchen sind in der Masse vertheilt. Das ganze Gemenge besitzt eine schwach angedeutete Parallel-Struktur, der Lage der Quarz-Klüftchen entsprechend.

Die Quarze sind von einheitlich und mit dem Quarz gleichzeitig auslöschenden, trüben Kränzen umgeben, meist ohne bemerkbare Radial-Struktur. Einige grössere und kleinere, dünne Muskovit-Leisten liegen völlig gerade in der Grundmasse, parallel zur Struktur. Die Klüftchen sind grösstentheils mit grob-polysynthetischem Quarz erfüllt,

trübt durch zahlreiche, verschieden grosse, seltsam und gestaltete Flüssigkeits-Einschlüsse, nur selten mit Libellen, röhrichtige Körnchen, Gas-Bläschen und etwas Gelbeisenerz. Man nimmt an, dass ein zersetzter und schiefrig gewordener Porphyrsäure-Lösung durchtränkt war, welche bei ihrer KrySTALLISATION Klüfte füllte und kleine Grundmasse-Theile in sich Kieselmasse einhüllte.

Der Grund ist ein variolitischer Porphyr von der St. Johannes-Gruppe; hell grünlich-grau; das Gestein besteht vorwiegend aus feinkörnig aussehenden Körnchen, deren grösste etwa $\frac{3}{4}$ mm Durchmesser erreichen; sie sind nicht scharf begrenzt; zwischen den Körnern stellenweise etwas hellgelbe kaolinische Substanz. In etwas grössere Kaolin-Partien haben das Ansehen von etwas verdrückter kleiner Feldspath. Gut erhaltene Feldspathe sind selbst mit der Lupe nur selten zu finden, auch makroskopische Quarze fehlen, so macht das Gestein den Eindruck eines variolitischen Felsitfelses. Abgesehen von den kaolinischen Theilen besitzt es das Ansehen eines frischen

Felsitfelses. Es ergeben sich, wenn man von der hier mangelnden Quarzkrystallisation absieht, in der Hauptsache ähnliche Verhältnisse wie bei No. 1. Nur sind es hier fast ausschliesslich grössere, röhrichtig gekörnte Grundmasse-Theile, welche von der feinkörnigen Zwischen-Masse umgeben sind. Daher die grössere Körnelung bei makroskopischer Betrachtung. Ausserordentlich auffallend, dass überaus viele dieser, auch hier nicht als Körner, sondern als kleine Quarz-Bipyramiden im Centrum der Grundmasse mit welcher sie auch gleichzeitig anlöschten. Die Körner sind zwar Kaolin-Lamellen, sind aber nicht so getrübt wie bei No. 1.

Wohl wurde hier keiner bemerkt. Wohl aber finden sich an den Seiten scharf und geradlinig begrenzte Feldspath-Gestalt, welche aus ziemlich klarem polysynthetisch bestehen. Also auch hier, wie schon in einer früheren

Gesteins-Probe beobachtet wurde, sind Feldspathe gänzlich entfernt und die Hohlräume mit Quarz ausgefüllt worden. Im Uebrigen scheint es, dass dieselben Kieselsäure-Lösungen, welche in Hohlräumen polysynthetischen Quarz absetzten, in der zersetzten Grundmasse eine Körner-Bildung veranlassten, und zwar vorzugsweise an solchen Stellen, wo feine primäre Quarz-Kryställchen schon vorhanden waren und als Krystallisations-Centra dienen konnten.

3. Grob-variolitischer Porphyry von einem kleinen Vorkommen auf dem Grat des Hellenbergs. Die Körner sind auch hier nicht scharf begrenzt, und sind weniger dicht gedrängt, erreichen aber Grössen bis über 1 mm. Das Gestein ist grau-violett und weniger frisch aussehend als das vorige. Einzelne kleine Quarze und kaolinisirte Feldspathe sind mit der Lupe gut erkennbar.

Auch im Dünnschliff erscheint dieses sonst ähnliche Gestein gröber gekörnt als die vorigen und es treten neben den gewöhnlichen trüben Körnern aus Grundmasse auch die beim variolitischen Krystall-Porphyr beschriebenen Radial-Krystalle auf, sowie die radial umkränzten Quarze. In den radialen Massen liegen ganz regellos dünne, gerade Kaolin-Leisten. Muskovit ist häufig, sowohl in der Grundmasse als in den zersetzten Feldspathen. Letztere enthalten ausserdem schlanke Kaolin-Leistchen, Kalzedon und körnig-blättrige Aggregate von Eisenglanz, Eisenglimmer und Brauneisenerz. Die Erze kommen auch feinvertheilt in der Grundmasse vor und verursachen die trüb-violette Färbung des Gesteins.

Bei allen diesen Gesteinen lassen die trübe Beschaffenheit des theils strahlig, theils massig kongregirten Stoffes und die Gegenwart regellos gelagerter Kaolin-Schuppen, neben häufig kalzedonischer Substanz, auf Zersetzungs-Vorgänge schliessen, welche vor der Bildung der Sphärite eingetreten waren. Die übrigen Umstände weisen darauf hin, dass diese Gesteine als zersetzte und unter dem Einfluss von krystallisirenden Kieselsäure-Lösungen regenerirte Porphyre zu betrachten sind. Die nur knotigen oder undeutlich variolitischen Gesteine enthalten fast nur nicht-radiale Grundmasse-Körner, die deutlicher variolitischen grössere Aggregate nicht-radialer Körner, die grob-variolitischen da-

gegen auch Radial-Krystalle. Hieraus dürfte hervorgehen, dass auch die letzteren in Folge von Zersetzungs-Vorgängen entstanden sind, worauf auch die paragenetischen Verhältnisse und ihr Kaolin-Gehalt, auf welchen schon beim Krystall-Porphyr aufmerksam gemacht wurde, hindeuten.

3. Biotit führende und gefärbte Feldstein-Porphyre.

Die mannigfaltigen Färbungen der Krystall-Porphyre wurden oben vorzugsweise auf die Zersetzung von Biotit zurückgeführt. Feldstein-Porphyre enthalten nun aber höchst selten makroskopisch erkennbaren Biotit. Ein Biotit führender Feldstein-Porphyr findet sich beispielsweise auf dem sogenannten „Langeckle“ oder „Klein-Langeck“, wo er das südliche Ende des oberhalb der Neumühl das Muldner Thal kreuzenden Porphyr-Zugs bildet. Er enthält zahlreiche grau gebleichte oder dunkelbraun zersetzte Biotit-Blätter, deren grösste schon dem freien Auge sofort auffallen. Im Dünnschliff vermehren sie sich bedeutend und erweisen sich als mehr oder weniger chloritisirt. Das Gestein ist ärmer an Quarzen als die gewöhnlichen Feldstein-Porphyre.

Dieser Porphyr ist aber gerade nicht auffallend farbig, wogegen andere Feldstein-Porphyre des Gebiets, in welchen zunächst kein Biotit bemerkt wird, verschiedene gleichmässige oder bunte Färbungen zeigen sowie auch Witterungs-Ringe u. dergl., wenn auch weniger häufig und in minderem Grade als die glimmer-reichen Krystall-Porphyre. Ich habe daher eine Anzahl von Schliffen von gefärbten Feldstein-Porphyren angefertigt und untersucht, um die Ursachen dieser Färbungen aufzufinden, und erhielt dabei folgende Resultate.

Gelbe Umrandung eines Geschiebes vom Wildsbach: der Porphyr enthält mikroskopische Biotite, welche in der Umrandung des Stücks braun zersetzt sind; von ihnen aus hat sich gelbes Eisenerz in die Grundmasse verbreitet.

Gelber Porphyr, vom Storener Bach, unterhalb der Sonnhalde: enthält zahlreiche Reste von Biotit, welcher aber meistens unter Verlust des Pleochroismus farblos bis hellgelblich geworden ist und sich in ein Gemenge von Kalzedon, Quarz, Kaolin und Eisenocker ver-

wandelt hat, wozu bisweilen noch Carbonate treten. In der Grundmasse ist etwas Ocker fein vertheilt.

Gelbgefleckter Porphy von der Wiedener Eck: die Feldspathe sind zersetzt und löcherig und die Hohlräume mit Ocker und etwas Quarz erfüllt. Der Ocker scheint auch hier von zersetzten und fast ganz verschwundenen mikroskopischen Glimmern herzurühren. Die Grundmasse enthält grössere, unveränderte Muskovite.

Braun umrandetes Handstück vom Schützenplatz bei Staufen: die starke Braunfärbung des breiten Randes geht von einzelnen grossen, opaken, regulären Krystallen aus, welche ihrer Gestalt und Farbe nach Pseudomorphosen von Brauneisenerz nach Eisenkies darstellen. Die oben unter Feldspath p. 107 gegebene nähere Beschreibung dieses Gesteins zeigt, dass das Eisen zuerst als Karbonat im Gestein vertheilt wurde und sich erst später in braunes Hydrat umwandelte.

Braune Tüpfelung in gelblich-weissem Porphy mit hornsteinartiger Grundmasse vom Ausgang des Herrenwald-Grunds: die Grundmasse ist voll von kleinen schwarz-braunen Tupfen, deren jeder mit einem breiten hell-braunen Hofe umgeben ist. Im Dünnschliff erscheinen die Tupfen als opake krystall-ähnliche Körner von in Brauneisenerz verwandeltem Eisenkies. Von ihnen aus hat sich flockiges Gelbeisenerz in der umgebenden Grundmasse verbreitet und die braun-gelben Höfe erzeugt.

Braunrothe Porphyre vom Prälatenwald und vom Wildsbacher Kopf: die Färbung ist durch reichlich vertheiltes Braun- und Roth-Eisenerz, mit etwas Eisenglimmer verursacht, welche in der Grundmasse meist den Charakter von Infiltrationen tragen, in den Feldspathen aber bestimmtere Formen annehmen und da von eingeschlossenen und völlig zersetzten Glimmern herzurühren scheinen. Die Gesteine sind übrigens reich an Kalzedon und an grossen und kleinen Kaolin-Schuppen, also stark zersetzte und regenerirte Porphyre.

Fleischrother Porphy vom Riggerbach: frisch aussehend, ihmuschlig brechend. Im Dünnschliff erscheinen grössere Glimmer hochrothe bis ziegelrothe, mit Kalzedon vermengte, Erz-Aggregate verwandelt, welche vorwiegend aus hellen, etwas ockrigen Eisenglimmer-

hen. Feinere Erz-Theilchen und hellgelbe kalzedonische durchsetzen die Grundmasse.

ch violetter Porphyr vom Prälatenwald: mit setzten Feldspathen von 3 bis 4 mm und zahlreichen en Glimmer-Kryställchen von $\frac{1}{2}$ mm. Im Dünnschliff festem reich an Muskovit in scharf ausgebildeten und terisirten Leisten, von welchen kleine und kurze inachsen sind, grosse und lange in der Grundmasse liegen, ch tief in Quarze eingreifen. Sie sind zum grösseren klar verwachsen mit Streifen von körnigem Eisenglanz, ersetzungs-Erzeugniss von Biotit oder von Pyrit sein weise zu Brauneisenerz verwittert ist. Dieselben Erze h reichlich in den zersetzten und kalzedonisirten Felder reichlich in der Grundmasse, in welcher sie hauptdie trüben Feldspath-Körnchen umgebenden, helleren tigen Zwischenmasse liegen.

violetter Porphyr vom oberen Diezelbach: mit 3 bis Quarzen und bräunlich zersetzten Feldspathen, und einnten Glimmer-Blättchen. Im Dünnschliff zeigen sich in Gemenge von Kalzedon und Rotheisenerz verwandelt. nen unveränderte Muskovite vor. Scharfe Orthoklase setzt und reich an Quarz und an Rotheisenerz. In der nden sich zahlreiche Fäserchen und Blättchen von einendem Eisenglimmer und Rotheisenerz, sowie KryEisenglanz, innig und gleichmässig eingemengt. Da-o feine schwach grünliche Leistchen, welche bisweilen n Pleochroismus zeigen und daher wahrscheinlich gesind.

ig ist das Verhalten feiner Quarz-Aederchen, von 0,02 bis 3, welche sowohl Grundmasse als Feldspath durchsetzen, er Quarze aber scheinbar aufhören, indem sie hier ihre gregat-Polarisation verlieren, und einheitlich und mit isprengling gleichzeitig auslöschen. Diese einheitliche ginnt in den Aederchen schon eine kleine Strecke bevor

sie die Umfassungs-Linie des Quarz-Einsprenglings berühren, und innerhalb des Quarzes selbst ist die Fortsetzung des Aederchens nur daran kenntlich, dass sich, in der Breite des Aederchens, ein Strom von Flüssigkeits-Einschlüssen in annähernd parallelen Reihen quer durch den Einsprengling hindurchzieht. In den aggregat-polarisirenden Theilen des Aederchens finden sich dieselben Eisenerze wie in der Grundmasse, stellenweise stark angehäuft; die gleichzeitig mit dem Quarz-Einsprengling auslöschenden Theile sind dagegen frei davon. Der Einsprengling hat also auf den später abgesetzten Quarz des Aederchens einen orientirenden Einfluss ausgeübt, ist aber dem wahrscheinlich früher erfolgten Absatz von Eisenerz nicht günstig gewesen. Da die Erze in der Grundmasse die gleichen sind wie im Aederchen und letzteres nur als sekundäre Entstehung gedacht werden kann, so folgt mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass auch die Erze der Grundmasse, trotz der Gleichmässigkeit ihrer Beschaffenheit und ihrer Vertheilung, sekundäre Erzeugnisse der Bleichung und der Zersetzung der Glimmer seien.

Sehr ähnliche Verhältnisse zeigt ein grau-violetter Porphyry vom Nordhang der Metzenbacher Höhe. Nur sind die Erze hier weniger gleichmässig vertheilt und suchen mit Vorliebe die Nähe gewisser glimmerförmiger Gemenge von Kalzedon und Erz; und das Vorhandensein schöner, frischer und stark pleochroitischer Biotit-Blättchen als Einschlüsse in den Quarz-Einsprenglingen deutet bestimmt auf die frühere Gegenwart von Biotit im Gestein. Ferner ist die Grundmasse dieses Gesteins viel gröber struirt und besteht aus trüben feldspathigen Körnern, umgeben von lichterer kalzedon-artiger Zwischenmasse, in welcher neben zahlreichen Kaolin-Schuppen auch vorzugsweise die Erze liegen. Man wird daher bezüglich der Entstehung dieses Porphyrs zu der Vorstellung gedrängt, dass sich zuerst ein an Feldspath und Glimmer reiches, vielleicht poröses Gestein bildete, sodann Zersetzungen Platz griffen, die Glimmer grossentheils zerstört und die Feldspath-Körner mit einem Gemenge von Zersetzungs-Producten und kieseliger Masse umgeben wurden, wodurch eine Wiederfestigung oder Regeneration des Gesteins eintrat.

asse. Durch vorstehende Beobachtungen werden die bei Porphyren gemachten in der Hauptsache bestätigt und lebhafteren Färbungen rühren von eingemengten Eisen-liche wahrscheinlich alle Zersetzungs-Erzeugnisse sind. s oder braungelbe Farben entstehen durch Zersetzung Biotit, oder seltener von Eisenkiesen; röthliche, rothe wöhnlich durch Zersetzung von Biotit, die schwächeren ch blosser Kaolinisirung von Feldspath. Violett wird racht durch Beimengungen von bläulichem Eisenglanz theisenerz oder zu Eisenglimmer.

a (nicht porösen) Porphyren kommen mit Vorliebe rothe Farben vor; diese Porphyre sind meist stark zersetzt, selige Infiltrationen zu dichten festen und frisch an-inep regenerirt worden. Violette Farben treten gerne n und löcherigen Porphyren auf, in welchen bisweilen schön auskrystallisirt ist; auch diese wurden nicht selten Substanzen verdichtet. An kaolinisirten und in fein-nd verbliebenen Porphyren zeigen sich dagegen meist lbraune Farben. Mancherlei beschriebene Umstände ickelte und langwierige Umbildungs-Vorgänge hin, welche eren oder trockeneren Lage der Gesteine, oder auch s-Wechseln zusammenhängen. Von den Feldstein-men nur diejenigen stärkere Färbungen an, welche ent- bisweilen anscheinend primärer Entstehung, enthalten einen Gehalt an Biotit und durch etwas grössere Feld- rze als Uebergangs-Bildungen nach Krystall-Porphyr aus- laturfarbe der Münsterthal-Porphyre ist hellgrau.

1. Chemische Zusammensetzung.

hen Feldstein-Porphyren wurden im Heidelberger Uni- ratorium zwei verschiedene Proben von weit aus- genden Fundorten doppelt analysirt, und zwar lerren *G. Bailey* und *Albr. Schmidt*:
rauer Porphyr vom Heidenstein, unweit des Belchen

die kleinen Feldspath-Einsprenglinge sind theils kaolinisirt, theils gänzlich entfernt;

ferner durch die Herren *Frentzel* und *Fränkel*:

ein fleischrother, spröder, halbmuschlig brechender Porphyr vom westlichen Gehänge des untern Riggenbach-Thals; die Feldspäthchen sind theils noch frisch und glasglänzend, theils kaolinisirt.

Da die beiden Resultate für jede Probe nahezu übereinstimmten, gebe ich nachstehend für jede Doppel-Analyse die mittleren Werthe an:

| | Heidenstein. | Riggenbach. |
|--------------------------------|--------------|-------------|
| SiO ₂ | 80,99 | 78,04 |
| Al ₂ O ₃ | 12,21 | 11,98 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,38 | 0,23 |
| FeO | 0,60 | 0,60 |
| CaO | 0,07 | 0,62 |
| MgO | 0,40 | 0,04 |
| K ₂ O | 2,47 | 6,83 |
| Na ₂ O | 0,31 | 0,24 |
| H ₂ O | 2,29 | 1,43 |
| | 99,72 | 100,01. |

Der Wasser-Gehalt umfasst sowohl das chemisch gebundene als das hygroskopische Wasser. Der niedrigere Alkali-Gehalt in der ersten Probe erklärt sich aus der fast gänzlichen Zerstörung der Feldspath-Einsprenglinge.

Die annähernde Uebereinstimmung in der Zusammensetzung beider Porphyre ist, in Anbetracht der grossen Entfernung der Fundorte, bemerkenswerth. Der weit höhere Gehalt an Kieselsäure, verglichen mit demjenigen der körnigen und der Krystall-Porphyre, stimmt mit dem mikroskopischen Befund überein, welcher das Fehlen des Biotits, dagegen einen grösseren Reichthum an ausgeschiedenen Quarzen, sowie auch gelegentlich etwas epigenen Füll-Quarz, nachweist.

e. Vergleichung der drei Haupt-Fe

1. Vergleichung in chemische

In nachstehender Uebersicht sind die Hauptkapiteln b, c und d enthaltenen chemischen beschriebenen Porphyry-Arten zusammengestellt, diejenigen eines in nächster Nähe von körnigem Granit, sowie zweier Analysen von Normal-Fundorten des Gebiets.

| | Körniger Porphyry. | Krystall- Porphyry. | Feldstein- Porphyry. | Granit vom Maistoll |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Si O ₂ | 65,1—66,7 | 66,6 | 78,0—81,0 | 71,1 |
| Al ₂ O ₃ | 15,8—17,0 | 15,1 | 12,0—12,2 | 12,5 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,2—1,8 | 0,7 | 0,2—0,4 | 1,1 |
| Fe O | 2,3—2,9 | 3,1 | 0,6 | 1,8 |
| Ca O | 1,4—2,0 | 1,5 | 0,1—0,6 | 1,5 |
| Mg O | 0,9—1,7 | 1,4 | 0,0—0,4 | 0,9 |
| K ₂ O | 4,4—5,7 | 6,7 | 2,5—6,8 | 3,2 |
| Na ₂ O | 2,1—3,1 | 2,0 | 0,2—0,8 | 4,8 |
| H ₂ O | 2,7 | 2,8 | 1,4—2,8 | 2,7 |

Die Wasser-Gehalte umfassen überall nicht gebundene, sondern auch das hygroskopische Wasser.

Der Normal-Gneis vom Storen ist völlig an Biotit; die Analyse wurde schon im I. Theile und hier zur Vergleichung beigelegt.

Der Normal-Gneis vom Wogenbach von Krüger und A. Weller analysirt mit nahezu gleichen Resultaten. Derselbe ist schiefrig, noch etwas reicher an Quarz, dagegen ärmer an Feldspath als der vorige. Die Vergleichung der beiden Analysen zeigt, dass der Kieselsäure-Gehalt des Normal-Gneises, dem entsprechend, ein sehr wechselnder ist.

wurde von Dr. *W. Giuliani* und *P. Röders* zu ein durch Verwitterung nur wenig ange-estein gewählt, dessen Lagerungsform zwar konnte, welches aber der unmittelbaren Um-hyrs am Maistollen-Gipfel entnommen wurde. getroffen, um möglicherweise einen Anhalts-, dass die Granite und die Porphyre der Ausbildungsarten eines und desselben Magma's der Analysen ergibt aber einen solchen An-br ist die Granit-Analyse von derjenigen des mehr Kieselsäure, weniger Thonerde, sowie als das Natron das Kali an Menge übertrifft. nmen die beiden Gneise unter sich sowohl, in. Da der Kieselsäure-Gehalt in den Gnei-schwankt, so ist die gegenseitige Beziehung als wichtigere Vergleichs-Merkmal anzusehen, nsicht stimmen alle Porphyre der Gegend nd Gneis und Granit-beide das umgekehrte unmittelbare genetische Beziehungen sind da-iranit, nicht aber zwischen diesen Gesteinen ar.

Porphyre unter sich, so wird, ausser der stimmung, noch erkannt, dass körniger Por-yr nahezu die gleiche Zusammensetzung be-hyr dagegen reicher an Kieselsäure, ärmer ideren Basen, also im Ganzen saurer ist, shen Befund insofern im Einklang steht, als er an Quarzen, ärmer an Feldspathen und

ch obige Porphyr-Analysen mit der in mine-ungegebenen gewöhnlichen Zusammensetzung lanach etwa $18\frac{1}{2}\%$ Thonerde auf $64\frac{1}{2}\%$ überlegt man, dass ein ansehnlicher Theil orphyren als makroskopischer Quarz ausge-

schieden ist und dass Glimmer und Plagioklase in hohen Massen-Werthe erreichen, so muss man no Schluss gelangen, dass bei körnigen und Krystall-P. tische Grundmasse keinen sehr viel höheren Proc säure enthalten kann als gewöhnlicher Orthoklas, da masse überwiegend aus Feldspath-Substanz bestel primärem Quarz nur geringe Mengen enthalten kann. Auch dies steht mit den mikroskopischen Untersuchungs-Ergebnissen in Einklang. Körniger Quarz wurde in der Grundmasse selten bemerkt; die Körner der Grundmasse gleichen fast überall etwas zersetztem Feldspath und schienen von meist geringen Mengen von kieseliger Masse, als Quarz oder als Kalzedon, füllmassenartig umgeben zu sein; und selbst diese kieselige Masse war oft etwas kaolinhaltig oder überhaupt getrübt, so dass sowohl ihre Ursprünglichkeit wie auch ihr rein kieseliger Bestand nicht völlig ausser Zweifel steht.

Hinsichtlich der Acidität stehen obiger Granit und Gneis zwischen Feldstein-Porphyr und den übrigen Porphyren. Die bezüglichlichen Verallgemeinerungen *Rosenbusch's* (Mikr. Phys. der massigen Gesteine, 2. Aufl., 338 ff.) finden sich daher nur für die Feldstein-Porphyre bestätigt. Offenbar rühren auch fast alle bisher bekannten Porphyr-Analysen von den am häufigsten vorkommenden Feldstein-Porphyren her, während die, wie es scheint, basischeren Krystall-Porphyre noch wenig analysirt worden sind.

2. Vergleichung in petrographischer Hinsicht.

Wie soeben erwähnt, bestehen die meisten Grundmassen der Münsterthal-Porphyre aus oft trüben Feldspath-Kryställchen, -Körnchen und -Fläserchen, welche in einem spärlichen Netzwerk von verhältnissmässig klarer, wahrscheinlich kieselsäure-reicher, bisweilen erkennbar quarziger oder kalzedonartiger Füllmasse liegen. Dies ist schon im auffallenden Licht überaus deutlich, wo die feldspathigen Bestandtheile weiss erscheinen. In fluidalen Grundmassen sind dieselben faserig bis bandförmig.

Bei schwächeren, bis zu etwa 200fachen, Vergrösserungen und

zwischen gekreuzten Nicols zeigen die Grundmassen sehr auffallende Unterschiede. Entweder geben sie Aggregat-Polarisation, welche meistens eine sehr verschwommene ist, oder sie wirken nur wenig auf polarisirtes Licht ein, indem aus einer fast gleichmässig dunkel bleibenden Masse nur einzelne Körnchen bei erfolgreicher Drehung aufblitzen. Letztere Grundmasse wurde als mikrofelsitische bezeichnet, die erstere als mikrogranitische oder kryptogranitische, je nachdem sich Feldspath-Theile und Quarz-Theile von einander unterscheiden lassen oder nicht.

Die Grundmasse der körnigen Porphyre besteht nun aus einem Gemenge von unregelmässigen Partien aller drei dieser Grundmasse-Arten; diejenige der Krystall-Porphyre und der Feldstein-Porphyre dagegen aus Kryptogranit, mit mehr oder weniger Mikrogranit, dessen Quarz nicht positiv-körnig oder „idiomorph“ ist, sondern den Charakter einer Füllmasse besitzt, gleich dem Füllquarz der Granite und Gneise (was als „allotriomorph“ von *Rosenbusch* bezeichnet wird).

Bei stärkeren Vergrösserungen zeigt es sich, dass der Mikrofelsit besonders reich an Flüssigkeits-Einschlüssen ist und in Wirklichkeit fast nirgends völlig frei von verschwommenen Polarisations-Wirkungen; ferner dass auch scheinbar scharfkörnige Grundmassen mehr oder weniger eine verschwommene Polarisation annehmen, welche wohl daher rührt, dass die kieselige Füllmasse die Ränder jedes einzelnen Feldspath-Körnchens mit allmähig abnehmender Dicke im Dünnschliff bedecken muss.

Die Grundmasse der Krystall-Porphyre zeigt bisweilen, die der Feldstein-Porphyre ziemlich oft, jedoch auch hier nur örtlich, eine mikrosphäritische Struktur, welche sich bei grösserer Ausbildung schon makroskopisch als variolitische Körnelung erkennen lässt.

Im Allgemeinen ist also in keinem der Münsterthal-Porphyre der Charakter der Grundmasse ein ganz gleichartiger, sondern stets ein gemischter und wechselnder. Eine Einteilung nach Beschaffenheit der Grundmasse lässt sich daher bei diesen Porphyren nicht durchführen.

Fluidale Mikrostruktur zeigt in der Regel nur der körnige Porphyr. In frischem Zustand ist die Grundmasse des körnigen Porphyrs meist dunkel grünlich-grau, die der Krystall-Porphyre hell aschgrau,

ein-Porphyre graulich-weiss. Durch Verwitterung und wird die erstere grau-gelb; letztere beiden nehmen alle ten Färbungen an.

apische Apatite und Zirkone sind in allen drei Porphyr-

oskopische Einsprenglinge enthält:

1. Porphyr: Feldspathe, Quarze und chloritisirte Biotite, ungefähr gleicher Korn-Grösse, unter 3 mm, ziemlich gleichmässig vertheilt, und in so grosser Zahl, dass dieselben durchschnitt etwa die Hälfte der Gesteinsmasse ausmachen;

2. Porphyr: Feldspathe, Quarze und chloritisirte Biotite, ungleichen und wechselnden Grössen und in weniger gleichmässiger Vertheilung; grosse Orthoklase zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 mm; Quarze bis über 5 mm; die Einsprenglinge lassen sich gesamt auf 30 bis 40 % der Gesteinsmasse schätzen;

3. ein-Porphyr: wenige und kleine Feldspathe und Quarze, meist unter 2 mm; meist ungleichmässig vertheilt, und höchstens 10 % der Gesteinsmasse betragend; keinen Biotit; dagegen oskopische primäre Muskovite.

lassen sich die drei Porphyr-Arten des Münsterthals, bei sorgfältiger Betrachtung und in frischem Zustand, schon auf den ersten Blick unterscheiden, und zwar sofort:

1. ein-Porphyr an der grossen Zahl und der Gleichmässigkeit der Ausscheidungen und an der dunklen Färbung;

2. Porphyr an den grossen Orthoklasen, an den Quarzen über 3 mm, und an der aschgrauen Farbe;

3. ein-Porphyr an der Kleinheit und Spärlichkeit der Ausscheidungen, der Abwesenheit von Biotit und an den hellen, bis röthlichen, Färbungen.

Bezug auf die in Kapitel a. gegebenen allgemeinen Eigenschaften lässt sich bezeichnen:

1. ein-Porphyr als Quarz-Glimmer-Porphyr mit felsitisch bis mikrogranitischer, fluidaler Grundmasse;

der Krystall-Porphyr als Quarz-Glimmer-Porphyr mit kryptogranitischer bis mikrogranitischer, nicht fluidaler Grundmasse; der Feldstein-Porphyr als Quarz-Porphyr mit kryptogranitischer bis mikrogranitischer, nicht fluidaler Grundmasse.

Uebergänge finden statt zwischen Krystall-Porphyr und körnigem Porphyr, zwischen Krystall-Porphyr und Feldstein-Porphyr, selten aber unmittelbar zwischen körnigem Porphyr und Feldstein-Porphyr.

3. Vergleichung in paragenetischer Hinsicht.

Ist bei den granitischen Gesteinen die Bestimmung des paragenetischen Alters der Bestandtheile eine recht schwierige, weil die Krystalle sich da dicht aneinander drängen und so die Deutung der Berührungerscheinungen oft zu einer zweifelhaften wird, so liegt bei den Porphyren die Hauptschwierigkeit in dem Gegentheil hiervon, nämlich in der allzu geringen Zahl der Krystalle, welche sich in Folge dessen nur selten berühren, und selbst dann sich oft nur seitlich aneinanderlegen, ohne ineinander einzugreifen. Solche Umstände sind es, welche auch bei den Münsterthal-Porphyren nur lückenhafte Bestimmungen gestatten. Bemerkenswerth bleibt es immerhin, dass diese Bestimmungen, soweit sie bis jetzt ausführbar sind, bei den verschiedenen Porphyr-Arten übereinstimmen.

Am vollkommensten lässt sich die Paragenesis bei dem körnigen Porphyr feststellen, weil dieser am reichsten an Krystall-Ausscheidungen ist. In Kap. b. wurde hierüber angegeben und begründet, dass Zirkone, Apatite und kleine Biotite als älteste Mineral-Generation anzusehen sind. Eine zweite besteht aus Quarzen und Feldspathen, zu welchen sich zuletzt auch grössere Glimmer-Leisten gesellt haben, so dass, wie bei Gneisen und Graniten, eine zweite Glimmer-Generation gegen Ende der Feldspath-Ausscheidung auftritt. Da diese zweite Glimmer-Generation sich hier auch in den Quarzen findet, und zwar ganz gleicher Ausbildung wie in den Feldspathen, so ist es wohl wahrscheinlich, dass die Feldspathe und die Quarze sich ungefähr gleichzeitig entwickelt haben.

Dass die felsitische Grundmasse erst dann festgeworden ist, nachdem die eben genannten Gesteins-Bestandtheile fertig gebildet waren, wird bei dem körnigen Porphyry durch die vorhandene Fluidalstruktur, welche die Einsprenglinge umfließt, direkt bewiesen. Hieraus, sowie aus dem Vorhandensein zahlreicher Mineral-Bruchstücke geht auch hervor, dass die Grundmasse sich zu gewisser Zeit in einem magmatischen Zustand muss befunden haben und in diesem Zustand gewaltsamen Bewegungen muss unterworfen worden sein; d. h. die Eruptivität des Gesteins steht hier ausser Zweifel.

Bei den Krystall-Porphyren wurden ganz ähnliche paragenetische Verhältnisse bemerkt. Doch fehlen die directen Beweise für Eruptivität. In einem Schliff wurde unmittelbar erkannt, dass ein Feldspath einen anstossenden Quarz umfasste. Die sphäritischen Gebilde sind stets jünger als die krystallischen Einsprenglinge.

Bei den Feldstein-Porphyren zeigt sich im Wesentlichen dasselbe wie beim Krystall-Porphyr. Nur ist der Biotit durch, meist nur mikroskopischen, Muskovit ersetzt, welcher primär ist und die gleiche Rolle spielt wie der Biotit in den andern Porphyren. Manche Quarze sind nachweislich älter als die äusseren Theile mancher Feldspathe. Die Sphärite sind auch hier jünger als die Einsprenglinge und scheinen mindestens zum Theil durch Zersetzung und Regeneration des Gesteins entstanden. Stellenweise treten Karbonate, auch Eisenspathe, als Zersetzungs-Producte auf; endlich polysynthetischer Füll-Quarz, welcher manchmal als jünger als selbst die Karbonate nachzuweisen ist.

Die die Porphyre kräftig färbenden Eisenoxyde scheinen gleichfalls alle sekundärer Entstehung zu sein. Die Naturfarbe der Porphyre ist grau oder weiss. Rotheisenerz und Eisenglanz sind meist von epigenem Quarz oder von Kalzedon begleitet, sowohl in der Gesteinsmasse als in den Klüften. Die Hauptmasse des Erzes ist dann gewöhnlich älter als die Kiesel-Mineralien.

Die Gesamtparagenesis der Münsterthal-Porphyre stellt sich demnach kurz so dar:

1. Zirkon und Apatit; erste Glimmer-Generation, in den Feldstein-Porphyren Muskovit, in den übrigen Biotit;

2. Quarz- und Feldspath-Einsprenglinge; erstere bisweilen als die älteren nachzuweisen;
3. zweite Glimmer-Generation, mineralogisch der ersten entsprechend; unter gleichzeitiger Fortbildung der Quarze und der Feldspathe;
4. felsitische Grundmasse, deren Feldspäthchen als zweite Feldspath-Generation aufgefasst werden mag, obgleich ein strenger Beweis für ihre erst spätere Entstehung nicht vorliegt;
5. Sphärite, insbesondere Radialkrystalle und Kalzedon-Sphärite, während die später unter A. f. 5. zu besprechenden Granosphärite in die Rubrik 4 gehören mögen;
6. Karbonate, Eisenerze und polysynthetischer Füllquarz in kleinen Hohlräumen und in Spalten.

1. bis 4. sind primäre, 5. und 6. sekundäre Bildungen.

Vergleichung mit Granit und Gneis. Vergleicht man diese Paragenesis mit derjenigen der Granite und Gneise, so ergibt sich, ausser dem Mangel der dritten Glimmer-Generation, welche schon bei den Graniten meist fehlt, als Hauptunterschiede:

1. das Fehlen der ersten klein-krystallischen Generation von Feldspath und von Quarz;
2. das frühere und raschere Wachsen der Quarz-Krystalle, welche in Gneis und Granit am Ende der Feldspath-Bildung als noch kleiner Korn-Quarz zugegen waren, während in den Porphyren die gelegentlich in Feldspath eingreifenden Quarze verhältnissmässig grössere Abmessungen besitzen und sonstige Umstände sogar einem zum Theil höheren Alter der Quarze das Wort reden; es müssen bei der Entstehung der Porphyre Zustände geherrscht haben, welche die frühere Ausscheidung von Quarz mehr begünstigten als dies bei der Entstehung der Granite und der Gneise der Fall war; dies gilt besonders für die saureren Feldstein-Porphyre;
3. der grossentheils krystallartige Habitus des fast durchweg chloritisirten Biotits; endlich
4. die scharfe Unterscheidung von Einsprenglingen und Grundmasse,

welche letztere zwar insofern gr
 sich in ihr basischere, feldspathig
 masse unterscheiden lassen, jed
 Grössen dieser Feldspath - Körn
 Grössen der Einsprenglinge ein
 Genetische Schlüsse lassen
 mit völliger Sicherheit ziehen. Bew
 Zustand erfolgte Bewegung, d. h. für
 beim körnigen Porphy. Doch ist das
 magmatischen Zustandes auch bei den t
 nehmen als bei den Graniten, weil wegen
 Krystalle, an eine etwa zuerst erfolg
 steins-Skeletts und erst nachherige A
 Masse bei den Porphyren nicht gede
 alles Ausgeschiedene zunächst in sein
 geblieben und so die Beweglichkeit de
 Die Grundmasse an sich besitzt, als
 wenig kieselliger Füllmasse zusammen
 offenbar genetisch verwandten Granite

Einige Wahrscheinlichkeit für Ent
 flüssigem Zustand würde sich nur dann
 Glas-Einschlüsse wirklich als solche mit
 werden, was bis jetzt nicht der Fall is
 keits-Einschlüsse in allen Gesteins-The
 Grundmasse, beweist jedenfalls eine B
 Bildung, und für die körnigen Porphy
 Einschlüsse fluidal angeordnet sind, e
 durchwässertem Zustand.

Die Abwesenheit der Beweise für
 dern Porphy - Arten ist selbstverstän
 diese Gesteine nicht eruptiv seien. D
 in dem endgiltig gefestigten Gestein
 druck kommen können, wenn die Bewe
 das Gestein in zähflüssigem oder halb erstarrtem Zustand, also

kurz vor dem Festwerden oder während desselben, betroffen hat. In solchen Gesteinen dagegen, welche in dünnflüssigem Zustand eruptiv werden, wird sich diese Struktur theils nicht herausbilden, theils vor der Erstarrung wieder verwischen. Ueberdies ist an Feldstein-Porphyrn anderer Gegenden im Schwarzwald eine Fluidal-Struktur vorhanden und oft schon makroskopisch deutlich bemerkbar.

Hinsichtlich der genetischen Beziehungen zwischen Granit und Porphyry wird gewöhnlich angegeben, dass der Quarz des ersteren reicher an Flüssigkeits-Einschlüssen sei als der des letzteren. Diese Angabe ist aber nur deshalb richtig, weil man den Füll-Quarz des Granits vergleicht mit dem Krystall-Quarz der Porphyre. Eine solche Vergleichung ist aber nach vorstehenden Untersuchungen deshalb nicht rationell, weil diese beiden Quarzarten verschiedenen paragenetischen Perioden zugehören, da die Porphyry-Quarze nur etwa dem granitischen Korn-Quarz entsprechen können, nicht aber dem später entstandenen Füllquarz. In je körnigeren und positiveren, d. h. entschiedener in Anstossendes eingreifenden (idiomorpheren nach *Rosenbuech*) Gestalten und je deutlicher krystallisirt der Granit-Quarz auftritt, desto ärmer wird er an Flüssigkeits-Einschlüssen. Es scheint, dass in allen diesen Gesteinen der Quarz um so ärmer an Flüssigkeit ist, je früher er sich aus Magma oder Lösung abgeschieden hat. Allerdings ist selbst der Korn-Quarz der Granite etwas wasserreicher als die Porphyry-Quarze. Dagegen ist die Porphyry-Grundmasse, welche den Graniten abgeht, oft sehr wasserreich, und Bausch-Analysen beider Gesteins-Arten zeigen im Durchschnitt ungefähr gleichen Wassergehalt. Wenn nun auch anzunehmen ist, dass aus dem lockereren Granit, bei seiner Festigung wie auch später, leichter Wasser durch Verdunstung entweichen konnte, als aus dem dichteren Porphyry, so besteht doch der allein nachweisliche Unterschied in dieser Hinsicht darin, dass in den Graniten eine etwas grössere Menge von Wasser schon in der Kornquarz-Periode in Quarz eingeschlossen und so dem Magma entzogen wurde. In beiden Gesteinen aber findet sich übereinstimmend die Hauptmenge des eingeschlossenen Wassers in dem zuletzt erstarrten Gesteins-Gemengtheil, welcher beim Granit Füllquarz war, beim

Porphyr die Grundmasse. Wenn in diesen Gesteinen, kurz vor ihrem Festwerden, eine magmatische Beweglichkeit vorhanden war, konnte sie nur in den eben genannten durchwässerten Bestandtheilen ihren Sitz haben. Die weit bessere Ankrystallisirung der Mineralien weist bei den Porphyren auf vollkommenere und länger andauernde molekulare Beweglichkeit hin als bei den Graniten. Die Feinheit des Grundmasse-Korns gegenüber der Grösse der Einsprenglinge zeugt dafür, dass von einem gewissen Zeitpunkt ab die Erstarrung bei den Porphyren rascher vor sich ging als beim Granit. In ersteren kam es nicht zur Bildung eines die Beweglichkeit hindernden Gesteins-Skeletts aus locker zusammengefügtten Krystallen. Die Ursache, weshalb es nicht dazu kam, mag ausser in Zusammensetzung, Temperatur-Verhältnissen und rascherer Erstarrung, auch in den gewaltsamen Bewegungen in magmatischem Zustand gelegen haben, deren Spuren bei Porphyren oft so deutlich ausgeprägt sind, während sie an Graniten noch niemals nachgewiesen wurden. — Weitere Bemerkungen über die Genesis der Porphyre werden im Abschnitt B, Kap. c. folgen.

f. Besondere Ausbildungsarten der Porphyre.

Hierzu rechne ich: 1. Felsitfels, 2. Thonstein-Porphyr, 3. Hornstein-Porphyr, 4. Porphyroide, 5. sphäritische Porphyre.

1. Felsitfels.

Feldstein-Porphyre gehen durch das Verschwinden der Einsprenglinge örtlich und stets nur in geringer Ausdehnung in Felsitfels über, welcher indessen nur selten völlig frei von Einsprenglingen ist, sondern meist noch ganz vereinzelte und unregelmässig vertheilte Quarzchen oder Feldspäthchen enthält. Man kann ächte oder ursprüngliche und scheinbare oder secundäre Felsitfelse unterscheiden.

Die ächten Felsitfelse sind fast durchgehends weiss oder hellgrau, selten gelblich oder röthlich. Die Abneigung derselben, Färbungen anzunehmen, beruht wohl eben auf der Abwesenheit der Einsprenglinge, deren Zersetzung, nach früher Gesagtem, in den meisten

Fallen die Porphy-Färbungen bewirkt. Stellenweise zeigt sich grobschiefrige oder krummschalige Absonderung, welche bisweilen, besonders in etwas verwitterten Massen, mit einer feineren Parallel-Struktur verbunden ist. In ziemlich frischem Gestein durchschneidet diese Struktur, welche oft durch parallele Schmitzen und Adern von Quarz oder Kalzedon sehr deutlich wird, gelegentlich einen Einsprengling; in weicheren thonsteinartigen Massen dagegen werden die Einsprenglinge meistens von der Struktur umflossen; woraus hervorgeht, dass in letzterem Fall diese Struktur erst in der durch Verwitterung erweichten Masse entstanden ist.

Felsitfelse sind bisweilen von groben Quarz-Adern durchzogen und werden in der Nähe derselben gern knotig oder variolitisch gekörnelt. Variolitische und Parallel-Struktur sind nicht selten gleichzeitig vorhanden.

Mikroskopisch verhalten sie sich wie die Grundmassen der Feldstein-Porphyre.

Rothbraune oder violette, meist fleckige Felsitfelse erweisen sich gewöhnlich schon unter der Lupe als unächte oder secundäre, indem sie eigentlich Feldstein-Porphyre oder wohl auch Krystall-Porphyre sind, deren Ausscheidungen, durch Zersetzung und durch Farbenvertheilung in die umgebende Grundmasse unerkennbar geworden sind. In Dünnschliffen erscheinen dann die Feldspathe durch Quarz und Eisenerze ersetzt, und die Grundmasse besteht aus etwas gebräunten, trüben, gerundeten Körnern, und aus oft erreicher kalzedonischer Zwischenmasse mit Kaolin-Schüppchen. Feine Kalzedon- und gröbere Quarz-Adern und Schlieren sind häufig und durchsetzen die noch erkennbaren Einsprenglinge, welche auch öfter zerbrochen und verschoben erscheinen; selbst Muskovite scheinen bisweilen kalzedonisch zersetzt zu sein und haben von Aussen her etwas Eisenerz aufgenommen.

Im Allgemeinen zeigen also die mit Porphy-Massen in Verbindung ehenden Felsitfelse, häufiger als die anderen Porphyre, Spuren innerer steins-Bewegungen, welche aber meist als epigene nachweisbar sind, wie auch nicht selten Zersetzungen, welche sie den Thonstein-Porphyren nahe bringen.

Die eigenthümlichen Erscheinungen, welche ich im I. Theil p. 550 ff. an mit Gneis in Verbindung stehendem Felsitfels beschrieben habe, scheinen bei den mit Porphyren zusammenhängenden nicht vorzukommen. Doch haben beide das gemein, dass sie gewöhnlich von feinen kalzedonischen oder grösseren quarzigen Adern durchzogen sind.

2. Thonstein-Porphyr.

Felsitfels und Feldstein-Porphyr, seltener Krystall-Porphyr, gehen örtlich und in beschränktem Umfang in thonstein-artiges Gestein über, welches bisweilen ziemlich gleichförmig ist, sowie dicht, muschlig brechend, gelblich-grau bis grau-grün, von sehr wechselnden, zwischen 3 und 6 liegenden Härtegraden. Dass solche Gesteine oft schiefrig bis blättrig werden, deutet auf stattgehabten starken Druck. Durch örtliche Steigerung der Härte bilden sie oft Uebergänge in Hornstein-Porphyr und nehmen damit gewöhnlich grüne Färbungen an.

Mikroskopische Untersuchung. Weiches, kaolinisches Gestein vom Gneis-Kontakt am Ausgang des Herrenwald-Grundes, wo es in frischen Feldstein-Porphyr übergeht; weiss und gelb gefleckt und gestreift; zur Schieferung geneigt. Mit der Lupe sind ausser kleinen Quarzen auch einzelne ziemlich frische und klare Feldspäthchen erkennbar.

Im Dünnschliff sieht man wenige klare Quarze und frische Orthoklase und braun zersetzte Glimmer-Lamellen in einer trüben Grundmasse liegen, welche aus unregelmässig lappig gestalteten, matt und schleichend polarisirenden Kaolin-Schuppen mit etwas mikrofelsit-ähnlicher Zwischenmasse besteht. Letztere löst sich bei starker Vergrösserung in ein feines körnig-schuppiges Aggregat auf. Durch die beschriebene Gesteins-Grundmasse hindurch schlingen sich, in arabeskenartigen Formen mit oft scharfen Krümmungen und Knickungen, zahlreiche feine Fäden und Adern von kleinen Kaolin-Schuppen und Leisten vermengt mit feinfasrigem Kalzedon und oft etwas Gelbeisenerz. Viele Flöckchen dieses Erzes, welche im Kaolin vorhanden sind, scheinen an die Nähe solcher Aederchen gebunden zu sein. — Die Identität des grobschuppigen Hauptbestandtheils der Grundmasse mit Kaolin lässt

sich leicht dadurch erweisen, dass man reinen, weissen Kaolin mit etwas Wasser aufschlämmt und zwischen zwei aufeinander gedrückten Glas-Platten unter dem Mikroskop betrachtet, wobei dieselben optischen Erscheinungen zu Tage treten. — Schneidet man obiges Gestein in einer Querrichtung, so erscheinen die Kaolin-Schuppen theils nur schmaler und gestreckter, theils leistenförmig und mit der eigenthümlich gebrochenen Polarisation, welche an den in zersetzten Feldspathen auftretenden Kaolin-Leistchen beobachtet wird.

Dichtere und härtere Thonstein-Porphyre mit muschligem Bruch, gelblich-weiss bis ziemlich dunkel grün gefärbt, von den Rändern oder Enden kleinerer Porphyrvorkommnisse herkommend, z. B. am Knappengrund und im Starkenbronn, werden in dünnen Schliffen farblos und vollkommen durchsichtig mit nur schwachen körnigen Trübungen, enthalten meist keine Einsprenglinge, sondern bestehen nur aus einer Masse, welche alle Eigenschaften der Grundmasse des eben beschriebenen Gesteins in noch ausgeprägterer Weise besitzt, insbesondere reicher an den scheinbar isotropen Theilen und an Kaolin-Kalzedon-Adern ist, wozu sich oft noch weisse oder bräunliche Karbonatkörner, und Wölkchen von serizitischer Beschaffenheit gesellen. Die Ursache der grünen Färbung konnte nicht entdeckt werden. Da diese Färbung jedoch mit der Härte des Gesteins zunimmt, ist sie wahrscheinlich den kalzedonischen Bestandtheilen eigen, aber zu schwach, um im Dünnschliff noch sichtbar zu sein. —

Die Thonstein-Porphyre dürften nach obigem als stark kaolinisch zersetzte und mehr oder weniger stark zusammengedrückte Porphyre und Felsitfelse zu betrachten sein. Die so sehr wechselnden Härten finden ihre Erklärung theils in den verschiedenen Graden der Zersetzung, hauptsächlich aber in der ungleichen Vertheilung der in mikroskopischen Adern ausgeschiedenen Kieselsäure.

3. Hornstein-Porphyre.

Eine sehr dichte und harte, muschlig brechende, also hornsteinige, Grundmasse tritt örtlich beschränkt an Felsitfelsen und Feldin-Porphyren, seltener auch an Krystall-Porphyren auf. Makro-

es den Anschein, als sei die hornsteinartige Beschaffen-
ursprüngliche, bald, insbesondere bei Felsitfelsen, eine
durch Zersetzung und kieselige Ausscheidungen und
bedingte, da sich Uebergänge in Thonstein-Porphyr
die hornsteinartige Beschaffenheit in der Nähe grösserer
esonders auffallend hervortritt. Mikroskopisch wurden
umstände genauer untersucht.

1-Porphyr mit hornsteinartiger Grundmasse kommt
einem schmalen Gang vor, welcher die Grosse Gabel
inmündung der Kleinen Gabel durchsetzt. Die dem ge-
uen Krystall-Porphyr des Münsterthals eigenen verschie-
glinge liegen hier in einer dunkel fleischroth gefärbten,
n Grundmasse von völlig frischem Ansehen und halb-
uch. Im Dünnschliff zeigt sich eine durch zahlreiche
Pünktchen von Rotheisenerz stark getrübe, krypto-
ndmasse, in welcher sich nur verschwommene kieselige
unterscheiden lassen. In ihr liegen die den Krystall-
nen Einsprenglinge von grünem Glimmer, von Feldspath
, hier jedoch grossentheils als Bruchstücke und von der
n Grundmasse umflossen. In den Feldspathen finden
rothe Flecken und quarzige Ausscheidungen. Das Ge-
nweise von, makroskopisch nicht erkennbaren, Quarz-
gen, welche polysynthetisch struirt und reich sind an
er quer gestellten, Flüssigkeits-Einschlüssen. Diese
n zwar ebenfalls einige Blättchen von rothem Eisen-
aber in der Hauptsache klar und farblos, im schroffem
ler stark roth-getrübten Gesteinsmasse. Grüne Glimmer-
da, wo sie die Quarz-Adern berühren oder in dieselben
stets braunroth zersetzt. Die Glimmer liegen meist der
r parallel. Sie sind zum Theil schön grün und chloritisch,
heil aber stark zersetzt unter Karbonat-Bildung und
von rothen, braunen und gelben Eisenerzen, welche
nern aus auch in die Grundmasse infiltrirt sind. Letz-
aber ausserdem bald überaus feine, bald gröber

Theilchen solcher Erze innig eingemengt, welche im durchfallenden Licht bräunlich, im auffallenden roth erscheinen und die makroskopische Gesamt-Farbe der Grundmasse verursachen. Das Gestein unterscheidet sich also vom gewöhnlichen Krystall-Porphyr durch starke Glimmer-Zersetzung und rothe Trübung, durch adrige Quarz-Ausscheidungen und durch die den Krystall-Porphyren sonst ganz fehlenden Eruptiv-Erscheinungen.

In einem ähnlichen Gestein vom gleichen Fundort mit hellerer Rothfärbung ist die Grundmasse viel ärmer an Eisen, dagegen dicht erfüllt von winzigen Kaolin-Fäserchen und enthält auch hier, stellenweise grössere, zum Theil aderförmige Quarz-Ausscheidungen. Die Glimmer sind hier farblos geworden und meist in körnige bis krystallische und rhomboëdrisch spaltende Karbonate mit kräftiger Absorption (Eisenspathe) umgewandelt.

Ein grauer Porphyr vom gleichen Fundort enthält zwar keine grossen Feldspathe, ist aber nach der Grösse seiner zahlreichen Quarze ebenfalls zum Krystall-Porphyr zu rechnen, weist Uebergänge von gewöhnlicher zu hornsteinartiger Grundmasse auf und ist von geraden Klüftchen durchsetzt, welche Eisenkies und Brauneisenerz enthalten. Er zeigt sich im Dünnschliff ähnlich wie die vorigen beschaffen, insbesondere reich an aderartigen Quarz-Ausscheidungen von theils scharfer, theils verschwommener Begrenzung, zum Theil so fein, dass sie selbst im polarisirten Licht nur bei grosser Aufmerksamkeit zu bemerken sind. Sie durchsetzen die Quarze und zeigen dabei wieder die früher beschriebene Erscheinung gemeinsamer Polarisation mit letzteren. Die Eisenerze haben sich in diesem Gestein nicht gleichmässig vertheilt, sondern sind in den schon makroskopisch bemerkten Klüften angesammelt. Die Farbe des Gesteins ist daher eine graue geblieben.

Hornsteinartiger Feldstein-Porphyr vom Kontakt mit Gneis, am Ausgang des Herrenwald-Grunds; weiss, gelb gefleckt, halbmuschlig brechend, hält braune Erzkörner (zersetzte Kiese) von gelben Höfen umgeben. Sehr auffallende Unterschiede gegenüber gewöhnlichem Feldstein-Porphyr konnten unter dem Mikroskop nicht beobachtet werden. Die in letzteren gewöhnliche kalzedonische Zwischenmasse

in Grundmasse-Körnern fehlt hier oder ist durch Quarz
welse sehr feine Quarz-Adern sind bemerkbar; die seltenen
Einsprenglinge sind Plagioklase.

steinartiger Felsitfels vom Knappengrund; gelblich-grau
grau; das Handstück hat an einem Ende vollständig das
aus Hornsteins mit muschlig-splittrigem Bruch, geht aber nach

dem Ende hin rasch in gewöhnlichen Felsitfels über; Härte
vor dem Löthrohr schwer schmelzbar zu einem weissen Email.
Dünnschliff von Felsitfels kaum zu unterscheiden. Doch fehlt
hier Kalzedon. Grobe und feine Quarz-Adern sind stellenweise
in der Grundmasse Körner durchschneidend. Viele Kaolin-

Als Einsprenglinge kommen ganz vereinzelte Muskovit-
noch seltener stark zersetzte Feldspathe vor; etwas häufiger
findend primäre, Kryställchen und Krystall-Aggregate eines
bis hell stahlgrauen, schwach metallglänzenden Kiesel-

steinartiger Tuff vom unteren Porphy-Stock im Krinner
grün; ganz homogen und völlig wie Hornstein aussehend;
hart; vor dem Löthrohr fast unschmelzbar, nur an feinen
Stellen sinternd. Im Dünnschliff ergibt sich das Gestein als
Porphy-Tuff. Eckige oder gerundete Bruchstücke von
Feldspath, sowie eckige Quarz-Theile liegen in einer
ziemlich hellen Grundmasse. Letztere besteht aus theils
einsprenglingartigem Quarz, reich an feinen Flüssigkeits-
inclusionen, feinen Feldspath-Theilchen und trüben kaolinischen
Theilen, welche zum Theil kaum auf polarisirtes Licht einwirken und
ähnlich wie mikrofelsitische Masse verhalten, aber wahrschein-
lich von flach liegenden Kaolin-Schuppen sind. Feinfasriger
Tuff. Feine Aggregate von Chlorit sind zu vereinzelt und
dünn vertheilt, um als Ursache der nur makroskopisch
merklichen Grünfärbung des Gesteins betrachtet zu werden. Diese
färbung rührt eher von einem kleinen Eisen-Gehalt der Kieselmasse
her.

wegen der hornsteinartigen Beschaffenheit. Angesichts
dieser Thatsache, dass an vielen Stücken von Hornstein-Porphyr die

hornsteinartige Beschaffenheit mit der Zahl der vorhandenen Quarz-Schnüre und mit der Annäherung an grössere Quarz-Adern an Deutlichkeit zunimmt, muss man auf den Gedanken kommen, die Hornstein-Porphyre seien aus andern Porphyren entstanden durch randliche Verwitterung und nachherige Durchtränkung mit Kieselsäure. Der Umstand, dass manche dieser Gesteine sich unter dem Mikroskop tatsächlich als silifizierte Tuffe ausweisen, würde damit übereinstimmen. Andererseits aber besitzen viele Stücke von Hornstein-Porphyr eine makroskopisch wie mikroskopisch ebenso frische und ursprüngliche Beschaffenheit als die nicht hornsteinartigen, und enthalten Quarz-Klüftchen nur so spärlich, dass man obige Entstehungs-Erklärung für diese nicht kann gelten lassen. Dies ist insbesondere auch von den Krystall-Porphyren mit hornsteinartiger Grundmasse zu sagen, bei welchen, was nie der Fall ist, auch die Einsprenglinge gelegentlich hornsteinartig werden müssten, wenn Kieselsäure-Infiltrationen diesen Zustand hervorbrächten. Ueberdies müsste in diesem Fall jeder Porphyr, da wo er hornsteinartig wird, reicher an Kieselsäure sein.

Um letzteren Punkt klarzustellen, wurde der oben beschriebene hornsteinartige Felsitfels vom Knappengrund durch Herrn *F. Niemeyer* analysirt, und ergab:

| | |
|--------------------------------|-------|
| Si O ₂ | 78,97 |
| Al ₂ O ₃ | 12,28 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,28 |
| Fe O | 0,52 |
| Ca O | 0,37 |
| Mg O | 0,40 |
| K ₂ O | 4,82 |
| Na ₂ O | 0,34 |
| H ₂ O | 1,20 |

99,18.

Vergleicht man dieses Resultat mit den früher angegebenen Analysen des Feldstein-Porphyr, so stellt sich eine fast vollkommene Übereinstimmung heraus, woraus hervorgeht, dass keinesfalls alle

Dr. Adolf Schmidt:

Porphyre chemisch verschieden sind von gewöhnlichen, und besondere Beschaffenheit aus der chemischen Zusammensamen nicht abgeleitet werden kann.

Unterschiedlichkeit hornsteinartiger von gewöhnlich-felsitischer Porphyre trotz der oft vorkommenden Uebergänge, ein sehr auffälliges Merkmal, das man glauben, das Mikroskop müsse sofort wesentliche Unterschiede zwischen beiden zeigen. Dies ist aber keineswegs der Fall. Mehr ist eine sehr genaue und eingehende Prüfung erforderlich, da auch nur geringe Unterscheidungs-Merkmale auf-

hornsteinartige Beschaffenheit meist an den Enden und Rändern der Porphyre-Vorkommnissen auftritt und man, mit Recht von Alters her gewöhnt ist, die Porphyre als auskristallisiert anzusehen, so denkt man zunächst daran, die in einer durch raschere Erstarrung bewirkten, grösseren Körner liegen. Dies erweist sich aber als irrig. Der Korn der Münsterthal-Porphyre schwankt zwischen 0,005 und 0,01 mm. Es ist sehr ungleichmässig. In einem und demselben Gestein kommen bisweilen Körner kleinster und grösster Grösse, in Zwischengrößen, nebeneinander vor. Meist aber sind die Körner eng gesteckt, und der Durchschnitt steht daher bei den Münsterthal-Porphyrarten etwas höher als bei anderen. Doch sind Durchschnittswerte von mehr als 0,06 mm nicht häufig. Dies gilt in der Regel für alle drei der beschriebenen Haupt-Porphyrarten, und auch die Hornstein-Porphyre keine bemerkbare Korngrösse.

Es ergibt sich ein solches Verhalten bezüglich der Grundmassen der Porphyre, indem die lichterere Zwischenmasse. Diese ist in Hornstein-Porphyrarten in geringerer Menge vorhanden und besteht, wo ihr Charakter erkannt werden kann, aus quarz-ähnlich polarisierendem Material, soweit meine Beobachtungen reichen, aus dem in Feldstein-Porphyrarten neben der quarzigen Masse auch vorhanden, fein verworren-faserigen Kalzedon. Die Hornstein-Porphyre ist also zwar nicht feiner, aber ge-

drängter, und die geringe Zwischenmasse ist kalzedonfrei. Dies gilt selbst für den zuletzt beschriebenen hornsteinartigen Tuff.

Ein Weiteres, was aus obigen Beschreibungen hervorgeht, ist, dass den untersuchten Hornstein-Porphyren die auch in andern Porphyren gelegentlich vorkommenden, feineren und gröberen, undeutlich begrenzten Schnürchen und scharfbegrenzten Aederchen von polysynthetischem Quarz, oft mit Eisenoxyden, niemals ganz fehlen. Manche sind schon mit freiem Auge oder mit der Lupe zu sehen. Ihr Habitus ist ein überaus verschiedener und mit ihrem relativen Alter in Zusammenhang stehender. Manche sind wellig gekrümmt und verfließen in ihre Umgebung; andere, diese durchsetzende, also jüngere, sind zwar seitlich verfließend, aber ziemlich gerade; andere noch jüngere sind ganz geradlinig und scharf begrenzt, und enthalten ausser Quarz auch rothe Eisenerze in sehr ungleicher Vertheilung; endlich kommen kurze, gerade, sich kreuzende Spältchen stellenweise in ziemlicher Menge vor, welche keinen Quarz, sondern Brauneisenerz und Eisenkies enthalten. Von jeder dieser Bildungen liegen gewöhnlich mehrere einander ungefähr parallel, und die drei letzteren Kategorien durchsetzen gelegentlich die im Gestein vorhandenen Einsprenglinge. Man wird wohl kaum irren können in der Annahme, dass alle diese Erscheinungen auf Spaltenbildung, sei es durch Kontraktion, sei es durch innere Verschiebungen unter Druck, während der stufenweisen Festigung des Gesteins, zurückzuführen seien. Die unregelmässig gewellte Gestalt und die verschwommene Begrenzung der älteren Spalten bezeugen einen noch weichen Zustand des Gesteins; und ihre Ausfüllung mit Quarz-Masse beweist die Gegenwart überschüssiger und beweglicher Kieselsäure, als Lösung oder Magma, und theilweise Auspressung derselben aus der Grundmasse in die während der allmählichen Festigung entstehenden Risse und Spältchen, womit gleichzeitig eine Annäherung der schon festen feldspathigen Grundmasse-Körner aneinander nothwendig verbunden war. Die Verdichtung der ganzen Gesteins-Masse ist also nicht die Folge von Kieselsäure-Infiltrationen gewesen, sondern die Entstehung der Quarz-Adern und die Verdichtung des Gesteins waren gleichzeitige Wirkungen einer gemeinsamen Ursache, nämlich

einer Zusammendrückung während des langsamen Festwerdens. Dass bei solchen Vorgängen in Krystall-Porphyren Zerbrechungen der Einsprenglinge stattfanden, und bei stärkerem Druck auch Fluidal-Struktur oder tuffartige Gesteine entstehen konnten oder mussten, bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Ist vorstehende Erklärung richtig, so kann daraus noch, bezüglich der Entstehung der Porphyre im Allgemeinen, die Folgerung gezogen werden, dass der, einer völligen Festigung vorausgehende magmatische Zustand dieser Gesteine, wie bei den Gneisen, dadurch hervorgebracht war, dass die schon fest ausgeschiedenen Bestandtheile in einer nicht sehr reichlichen, wässrig-kieseligen Flüssigkeit schwammen.

4. Porphyroïde.

Porphyroïde oder Lagen-Porphyre habe ich nur an wenigen Punkten in losen Stücken gefunden, an den Rändern von Porphyry-Zügen. Es sind entweder Feldstein-Porphyre oder Felsitfelse mit lagenförmiger Struktur. Diese Struktur ist schon makroskopisch sehr deutlich durch verschiedene Färbungen. Oft wechseln rothe mit grauen Lagen, oder gelbrothe mit braunrothen. Die Lagen-Dicke ist bald so fein, dass mehrere Lagen auf einen Millimeter gehen, bald beträgt sie bis zu 2 Centimeter. Die Lagen sind selten ganz scharf abgegrenzt, stellenweise stark verbogen. In etwas verwittertem Zustand zeigen diese Gesteine oft plattige oder krummschalige Absonderung.

Als Einsprenglinge sind nur ganz vereinzelte Quarze, bis 2 mm gross, und weiss oder braun zersetzte Feldspäthchen, bis 1 mm, zu erkennen. Dieselben werden von der Struktur nicht durchsetzt, sondern umflossen. Die Struktur ist demnach vor der endgiltigen Festigung des Gesteins entstanden wie bei den Gneisen.

Das Korn verschiedener Lagen ist ungleich und steht mit der Dicke jeder Lage in Zusammenhang. Sehr dünne Lagen sind hornsteinartig und halbmuschlig brechend, während die dicksten rauhe, aber ebene Bruchflächen zeigen und zum Theil mit der Lupe als körnig zu erkennen sind. Die Lagen sind indessen hier, ähnlich wie beim Gneis, keine gleichmässig durchsetzenden; selbst in kleineren Handstücken

wird stets bemerkt, dass die Struktur in ihrem eigenen Streichen stellenweise völlig verschwindet und in kurzer Entfernung wieder auftaucht. Auch innerhalb der dickeren Lagen tritt eine unvollkommene Parallelstruktur auf, indem dieselben anders gefärbte, parallel-gestreckte Fasern und Schlieren enthalten. Nach dieser Beschreibung können die einzelnen Lagen dieser Porphyroide, ebensowenig als beim Gneis des Münsterthals, als nacheinander erfolgte Absätze betrachtet werden; sondern die Lagen-Struktur erscheint als eine durch Verschiebungen unter Druck zur Zeit noch nicht völliger Festigung des Gesteins entstandene Parallelstruktur. Häufig sind die Lagen quer durchsetzt von einzelnen geraden Klüftchen, welche mit einem dunkelgrauen Gemenge, anscheinend von Quarz und dunklem Eisenerz, erfüllt sind.

Beim Teufelsgrund fand ich einen etwas zersetzten Porphyr aus abwechselnden hellgrünen und braunen, etwas gewellten Lagen bestehend, von welchen die dickeren grünen eine deutliche variolitische Struktur zeigen. Das Gestein ist von theils überaus feinen, theils groben Quarz-Adern durchzogen, welche zwar im Ganzen der Lagen-Struktur parallel liegen, jedoch stellenweise wellige Krümmungen dieser Struktur durchschneiden, also späterer Entstehung sind. Es haben daher hier die Verschiebungen im Gestein auch nach völliger Festigung desselben in gleicher Richtung noch fortgedauert.

Mikroskopisch wurden von Porphyroiden zwei Proben untersucht, nämlich eine dünnlagige und völlig aphanitische, und eine zweite, welche einer 2 cm dicken, unter der Lupe als körnig erkennbaren, Lage entnommen war.

Die Grundmasse beider Proben zeigt sich im Dünnschliff als zusammengesetzt aus hauptsächlich dreierlei Bestandtheilen, und zwar enthält sie:

1. rundliche trübe Körner, meist verschwommen, bisweilen aber auch geradlinig und feldspath-ähnlich umgrenzt, jedes für sich einheitlich polarisirend, also zersetzte Feldspath-Kryställchen; sehr reich an Flüssigkeits-Einschlüssen;
2. lappige und ineinander verschwimmende Gebilde aus einer in sich einheitlich, aber meist nicht simultan, sondern schleichend

polarisirenden, helleren und durchsichtigeren Masse; mit Flüssigkeits-Einschlüssen, welche zum Theil gereiht sind; wahrscheinlich etwas hornsteinartiger Quarz; dieser bildet, oft ohne scharfe Grenze, die unmittelbare Umgebung der Feldspath-Körnchen;

3. klare und durchsichtige Zwischenmasse, bei schwacher Vergrößerung mikrofelsit-ähnlich, bei starker dagegen theilweise lebhaft aggregat-polarisirend mit überaus feinem Korn, von 0,002 bis 0,006 mm; fast immer mit fein eingestreutem, rothem und braunem Eisenerz vermengt, oder auch mit feinsten Kaolin-Schüppchen; diese klare Masse ist jedenfalls auch kieseliger Natur, körniger Kalzedon oder Quarz.

Diese drei Bestandtheile finden sich in den beiden untersuchten Gesteinen in recht verschiedenen Gestaltungen und Menge-Verhältnissen, wie folgende Beschreibungen lehren.

Dünnlagiges Porphyroïd von der Wiedener Eck; aphanitisch, röthlich, schalig absondernd. Zeigt im Dünnschliff durchweg feine Parallel-Struktur, durch abwechselnde Lagen einestheils von röthlich- und kaolinisch zersetzten Feldspath-Körnern von 0,02 bis 0,05 mm, mit nur wenig quarziger Zwischenmasse, andernteils von körnigem Kalzedon, stellenweise mit etwas fasrigem und oft mit Brauneisenerz-Pünktchen vermengt, sowie überall mit reichlichen, zum Theil parallel der Gesteins-Struktur gelagerten Kaolin-Schüppchen von etwa 0,015 mm Länge und 0,001 bis 0,004 mm Dicke. Diese letzteren Lagen sind meist sehr dünn; eine der feinsten derselben wurde zu 0,06 mm gemessen. Die gröberen feldspathigen Lagen erscheinen stellenweise nicht mehr körnig, sondern zu zusammenhängenden trüben Bändern ausgewalzt. Vereinzelt finden sich im Gestein Reste von serizitischem Glimmer, und grössere flache Linsen von polysynthetischem Quarz.

Dicklagiges Porphyroïd vom Bannwald. Ein Theil einer 2 cm dicken gröber struirten und mit der Lupe als körnig erkennbaren Lage, welche in sich keine Parallel-Struktur zeigt, wohl aber in der sonst grauen Masse parallele, feine, rothgefärbte Flasern enthält, wurde im Dünnschliff untersucht. Hiebei zeigte sich eine weit

gröber als die vorige struirte, felsitische Masse, welche aus den drei oben erwähnten Bestandtheilen zu etwa gleichen Theilen zusammengesetzt, also sehr reich an kieseligen Substanzen ist; mit nur stellenweise bemerkbarer Parallel-Struktur. Die Feldspath- und die Quarz-Theile greifen lappig ineinander ein, sind etwas in die Länge gestreckt und besitzen beide etwa gleiche Korngrößen von 0,06 bis 0,1 mm. Dieses Gemenge ist in unregelmässiger Weise durchzogen von der feinkörnigen Kieselmasse, welche die Rolle einer Füllmasse zwischen den andern Bestandtheilen spielt und stark mit Brauneisenerz-Körnchen und Aggregaten, von 0,001 bis 0,01 mm Durchmesser, durchsät ist, dagegen frei von Kaolin-Schuppen. Fein vertheiltes Eisenerz findet sich auch in dem zersetzten Feldspath, und die, makroskopisch auffallenden, parallelen, rothen Fläsern sind nichts anders als parallel-gestreckte Gesteins-Theile ohne scharfe Begrenzung, welche fast ausschliesslich aus roth bestäubten Feldspath-Körnern bestehen. —

Aus der Vergleichung dieser beiden Beschreibungen ist zu ersehen, dass das dicklagige und makroskopisch feinkörnige Porphyroïd im Wesentlichen den mikroskopischen Charakter eines kieselreichen Felsitfelses besitzt, während in dem dünnlagigen und makroskopisch hornsteinartigen Gestein der grössere Theil der Kieselmasse aus der Haupt-Gesteinsmasse heraus und in parallele Fugen hineingepresst worden ist, durch welchen Vorgang die abwechselnden parallelen Lagen von Kalzedon oder Quarz und von zu Hornstein-Porphyr verdichtetem Felsitfels entstanden sind, aus welchen das dünnlagige Porphyroïd besteht. Die Gegenwart zahlreicher Kaolin-Schuppen in letzterem weist auf gleichzeitig oder zwischenzeitig stattgehabte Zersetzungen hin. Eigentliche Tuffe, als welche manche Porphyroïde anderer Gegenden sind angesehen worden (vgl. z. B. *Geikie*, Quar. Jour. Geol. Soc. 1883. XXXIX. No. 155), sind diese Porphyroïde nicht. Vielmehr erscheinen sie als unter Druck parallel-gestreckte Porphyre, deren Streckung vor völliger Festigung begonnen und nach der Festigung und nach hierauf eingetretenen Zersetzungen fortgedauert hat.

Das häufige Auftreten von Linsen und Adern von epigenem Quarz theilen diese Porphyroïde mit allen die Rand-Zonen der Porphyr-Vorkommnisse bildenden Gesteinen.

5. Sphäritische Porphyre.

Nennt man alle nicht klastischen, kugligen oder ellipsoïdischen Gesteins-Bestandtheile „Sphärite“, so wird man die Struktur eines solche Gebilde führenden Gesteins als kuglige oder sphäritische Struktur und die Gesteine selbst als sphäritische bezeichnen können.

Nach ihrer Grösse theilen sich die Sphärite naturgemäss ein in makroskopische oder Makrosphärite und in mikroskopische oder Mikrosphärite.

Nach der Schärfe der Umgrenzung der kugligen Gebilde hat *Naumann* (Geologie I. p. 445) die sphäritischen Gesteine abgetheilt in Oolite mit scharf umgrenzten Sphäriten (Oolen), und in Variolite mit verschwommenen Sphäriten (Variolen).

Nach ihrem mikroskopischen Gefüge unterscheidet *Rosenbusch*, in der Hauptsache *Vogelsang* folgend, die Sphärite als: Cumulite, Globosphärite, Sphärolite und Pseudosphärolite, Felsosphärite und Granosphärite. Vergl. Mikr. Physiogr. d. Gest. 1877. p. 82. Sphärolite und Pseudosphärolite lassen sich als „Radial-Sphärite“ zusammenfassen.

Variolite wurden schon im Vorstehenden beschrieben als gelegentliche Erscheinungen in den Grundmassen der Krystall-Porphyre, Feldstein-Porphyre, Felsitfelse und Porphyroïde des Münsterthal-Gebiets. Ausserdem besteht aber noch der, auf der Karte verzeichnete, schmale Gang am Nordhang des Sägenbühls, unweit der Neumühl, aus einem makrosphäritischen Felsitfels von theils variolitischem, theils oolitischem Aussehen, begleitet von anscheinend gewöhnlichem Felsitfels, welcher sich aber im Dünnschliff als theilweise mikrosphäritisch ausweist, so dass die Gesteine dieses Ganges durchweg sphäritischer Natur sind. Dieselben sind frei von Krystall-Ausscheidungen, besitzen aber stellenweise, neben ihrer sphäritischen Klein-Struktur, eine theils

dige Parallelstruktur, welche sie zum
iden nahebringt.

an in einer aphanitischen, meist grau-
scharf abgegrenzte, aus verwittertem
ende, runde oder rundliche, grünlich
Körnchen liegen von wechselnden

schmelzbar, sonst aber von sehr
struktur. An manchen Stücken gleicht
wa Feldspath-Härte, und ist entweder
er bräunlich gefärbt und bisweilen in
rgehend. An andern Stücken ist sie
uch und einer Härte, welche der des
kommt, ohne dieselbe jemals zu er-
fasse ist schwer verwitterbar, fast
r an Sphäriten, und besitzt einen
rieder andern Stücken wechseln nor-
Lagen mit einander ab, jedoch ohne
die Sphärite liegen dann vorzugsweise

st die beschriebene grüne hornstein-
, theils nach allen Richtungen zer-
ganz oder theilweise ausgefüllt von
n, theils dichten, theils feindrusigen
en $4\frac{1}{2}$ und $6\frac{1}{2}$, schwankende Härte
leichter als die Gesteins-Grundmasse
milzt und die Flamme dabei roth-
ein Wasser abgibt und von Säuren
m ganzem Aussehen und Verhalten
L.

auch als poröse oder feintraubige
1 cm grossen unregelmässigen Hohl-
was weicher, noch leichter schmelzbar,
nd geben im Kölbchen etwas Wasser

ab. Unter der Lupe erkennt man stellenweise und bisweilen undeutliche säulenförmige Krystallform aus dem einfachen Prisma und einem Rhomboeder kombinirt erscheint. Von Säuren ist dieselbe leicht angreifbar. Eine im Heidelberger Universitäts-Museum vorgenommene Untersuchung hat ergeben, dass dieselbe, hauptsächlich aus Kieselerde, Thonerde und Alkalien besteht. Die Absätze scheinen nach dem Gesagten einen felsitischen Sinter darzustellen, was auch durch die mikroskopische Beschreibung bestätigt wird.

Die Sphärite, welche selten in dieser eigentlichen Gesteins-Masse bemerkt werden, sind kugelförmig, nicht selten aber auch unregelmäßig, wohl stark in die Länge gezogen. Ihre Oberfläche ist bis hornsteinartig; ihr Aufbau bisweilen massig, bis lagenförmig, indem harte dichte felsitische Schichten mit kaolinischen abwechseln. Der meist verhältnissmäßig dabei bald frisch felsitisch, bald kaolinisirt, bald entfernt, so dass die Kügelchen hohl werden, noch länglich oder unregelmässig gestaltet, so machen sie genau den Eindruck der Mandelsteine, obgleich sie ursprünglich fest sind als diese. Es ist eine Einleuchtung hohl gewordene Sphärite unter Umförmung wieder ganz oder theilweise zu Zwittergebilden entstehen, deren äusserer Theil Sphäriten angehört, deren Inneres aber Mandeln gebildet ist und zuletzt mit Quarz abschliessen kann; also gleichsam Uebergang zwischen Sphäriten und Mandeln. Manche der von Delesse "sur les roches globuleuses" Mém. Soc. Géol. 1852. geschilderten Verhältnisse sind an dieser Stelle verständlich und erklärbar. Ähnliche Porphyre wurden indessen von Weiss

ausblasen herum gebildete Sphärolite

in Sägenbühl steigt die Anzahl der con-
tinue fünf; gewöhnlich sind es nur drei
ist scharf begrenzt und liegen bald
se zerstreut, bald so dicht aneinander
nur noch die Rolle einer Füllmasse
an Oolen auch ganz verschwommene
beschriebenen variolitischen Porphyr-

sich im Sägenbühl-Gestein ebenfalls
ur Grundmasse, Sphärite und Aus-
Hohlräumen.

sie makroskopisch hornsteinartig und
anschliff farblos durchsichtig mit nur
ertheilten Trübungen; sofern sie aber
rau bis weiss aussieht, besteht sie aus
von durchsichtiger mit opaker Masse,
Licht weiss und gelblich gefleckt ist.
In Grundmasse-Theile geben zwischen
-Polarisation. Die Korn-Grösse be-
trifft 0,004 bis 0,012 mm; in rauhe-
0,04 mm an einzelnen Körnern. Bei
erscheinen diese Massen als bestehend
lappig ineinandergreifenden Mineral-
cher Zwischenmasse. Bei stärkeren
diese Zwischenmasse ebenfalls mehr
reichend polarisirende Theilchen auf.
In noch zusammenhängende, klarere,
isotropem Verhalten, welche erst bei
g eine schwache Einwirkung auf po-
n sind einzelne Theilchen mit einiger
erkennen, deren manche bisweilen
In den klareren Partien scheint die

durchsichtig, letztere dagegen trüb und bräunlich durchscheinend. Die Begrenzung beider ist eine unebene, bald verschwommene, bald scharfe. Die einzelnen Lagen sind ringsum von ziemlich gleichbleibender Dicke. Nur die äusserste derselben bildet im Schliff eine Art von klarer Aureole von sehr ungleichmässiger Breite und unregelmässig grobzackiger Umgrenzung; welche Aureole sich durch ihre Klarheit gegen den eingeschlossenen, weniger hellen und oft opak umrandeten Sphäriten gut abhebt. In minderm Grade ist dies gegenüber der umgebenden Grundmasse der Fall, wo oft ein Verschwimmen in gewöhnliche trübe Grundmasse eintritt. Das Ganze bietet den Anschein als haben sich trübe, feldspathreiche Gesteinspartien zu einem Sphäriten zusammengezogen und als seien in Folge dessen unregelmässige benachbarte Theile der Grundmasse, welche jetzt die Aureole bilden, geklärt worden. Oft liegen mehrere Sphärite in einer Aureole, und da wo sich die Sphärite häufen, ist die ganze Grundmasse geklärt, und die Trübungen derselben beginnen erst wieder in einiger Entfernung, wo wenige oder keine Sphärite mehr liegen.

Im polarisirten Lichte zeigen die Sphärite meist in allen ihren Theilen, auch in der Aureole, körnige Aggregat-Polarisation, im Uebrigen etwas wechselnde Eigenschaften, und zwar folgende:

a. Felsosphärite. Manche kleinere von feinerem Korn scheinen zunächst völlig zu verschwinden, da die umgebende Grundmasse ebenfalls körnig polarisirt, und da der Unterschied zwischen den helleren und den trüberen Lagen jetzt viel weniger hervortritt, als dies in gewöhnlichem Licht der Fall war. Erst bei genauerer Betrachtung wird erkannt, dass die trüberen Lagen schwächer und etwas gröber polarisiren als die hellen, und beide gröber als die umgebende Grundmasse.

Im Mittelpunkt der Sphärite liegt oft eine grössere Feldspath-Leiste oder ein Aggregat von mehreren solchen; und aus der Aehnlichkeit dieser mit der Masse der trüben Lagen kann man mit ziemlicher Sicherheit entnehmen, dass diese Lagen ebenfalls hauptsächlich aus Feldspath-Masse bestehen. In den hellen Lagen und in den gleichbehafteten Aureolen sind Feldspath- und Quarz-Theile nicht bestimmt erkennen; doch lassen die lebhafteren Polarisations-Farben und die

Klarheit selbst auf weit grösseren F
Die trüberen Sphäritlagen scheinen in
Aureole überzugehen. Bei 400- bis 60
sich aber eine, wenn auch zackige,
welche dadurch kenntlich ist, dass sie
unterscheidet: durch 2- bis 4mal gr
0,02 mm, durch grösseren Reichthum
Feldspath und durch eine schon im
massenhafte Anhäufung der farbigen
braunen Eisenerz-Theilchen hauptsächlic

Der Durchmesser der Sphärite sc
und 0,5 mm. Bei den meisten sind die
viel breiter als die feldspathreichen,
im gewöhnlichen Licht viel klarer als
wegen des Schwankens des Feldspath-
seits, in der Grundmasse andererseits n

Die beschriebenen Gebilde sind
nahestehende Felsosphärite anzusehen,
menen concentrischen Lagen von al
reicherer und feldspathärmerer, felsiti

b. Granosphärite. Andere
schwacher Vergrösserung zwischen ge
körniger dar, mit Korngrössen von 0,
wöhnlich auch grössere Durchmesser 1
Die grössten sind nicht selten, länglic
bisweilen eine Länge von mehr als 2
kieselige Theile mit grösserer Sicherhe
und die Untersuchung im convergen
ungestreifter Feldspath, meist mehr c
drungen leistenförmig, theils unreg
bestandtheil darstellt, und sich deutlic
lebhafter polarisirenden Zwischenmass
keit, abhebt, welche man nur deshalb fü
nehmen könnte, weil ihr die, letztere

nachschüsse fehlen. Auch diese Granosphärischen, helleren und trüberen, aber hier stets andere, und zwar meist die grösseren, lüftigen Aufbau. Die Aureolen sind bei ersteren ausgebildet und fehlen bei letzteren gänzlich. So die konzentrische Scheidung feldspathischer und weniger vollkommen statigefunden als

irite und grössere Granosphärite liegen oft i
ander. Beide unterscheiden sich von der
ne *Rosenbusch* in den Abhandlungen zu
-Lothringen, Bd. I. p. 388 beschrieben hat
tentheils lagenförmigen Aufbau, anderer
als gröber ist als das der umgebenden Gran
itische Bildungen. Wieder andere S
genbühl bethätigen mehr oder weniger l
flache innerste Kerne der beschriebenen
wöhnlichen Licht eine fein radial-strahlig
n; und zwar tritt dies ein sowohl bei l
wer Auslöschung, als auch bei trüberen
n polarisirten Licht als zusammengesetzt e
ungenen Orthoklas-Individuen in annähe
ss in diesem Fall die radialen Trübun
tungs-Flächen der Individuen liegend an
s sind aber nur ganz selten auftreten
ufiger sind folgende.

und Granosphärite sind aussen, meist in
r schwach getrüben, aber dennoch wenig
-Aggregaten umgeben, deren einzelne Im
is 34° zeigen, und welche zwar oft rege
t und stets stenglig oder blättrig struirt sin
scheiden sie sich durch grössere Klarheit,
tere Polarisationsfarben und durch schle
ig über den ganzen Schnitt eines Indi

eintretende Auslöschung. Letztere Eigenschaft hält welcher die Güte hatte, mir in dieser Untersuchung diesem Fall für etwas, seiner Ursache nach, Verwas was man als „undulöse Löschung“ zu bezeichnen | Erscheinung, welche mit einer überaus feinen Fas zusammenhang stehe.

Die beschriebenen Mineral-Gebilde kommen in im Gestein vor. Erstens bilden sie im Dünnschl halbmondförmige klare Aureolen um die runden Fo Aureolen von den oben erwähnten, körnig struirt Licht kaum und nur etwa daran zu unterscheiden nach aussen hin weniger abrunden, sondern mehr umgebende Grundmasse eingreifen. Im polarisirte sofort an ihrer strahlig-blättrigen Struktur erka Struktur ist nicht vorwiegend radial gestellt, son ebenso häufig an die Sphärite an, oder sie ist g selben beeinflusst. Niemals aber greifen die blätt Aggregate in die Sphärite ein, sondern nur in die paragenetische Reihenfolge ist also: 1. Sphärit; 2. 3. Grundmasse. Da letztere, nach der oben gegel ungleichmässig beschaffen und theilweise kaolinisch der primäre Charakter dieser Bildungen nicht aus

Die zweite Art des Vorkommens dieser ist in makroskopischen, bis zu 1 mm Dicke erreiche Spalten des Gesteins, deren Ausfüllung oben besch feldspath-ähnlicher Natur erkannt wurde. Im Dün diese meist gelbliche Spalten-Füllung als ein Geme charakterisirtem, orthoklastischem Feldspath, in bisweil Individuen und Zwillingen, mit den erwähnten Gebilden. Letztere sind bisweilen um die Feldsp strahlig angeschossen und kommen stellenweise in Individuen vor, um die Auslöschung zu messen, we scheinenden Schnitten zwischen 16 und 22°, in bl zwischen 27 und 34° schwankt, während diejenige

Die Auslöschung der Feldspathe
 ernen Gebilde dagegen schleichend
 dunkleren und helleren Schatten,
 klaren Faserung über das Indivi-
 , dass bisweilen dessen Gesamt-
 bestimmen ist. Wo die Blätter-
 d und daher stenglig erscheinen,
 untere, schärfere und für jedes
 Gesteins-Spältchen sind stellen-
 Bildungen erfüllt, ohne Bethei-
 Grenze ist bisweilen eben und
 ebilde zinnenartig in die benach-
 Endigungen einzelner Individuen
 sation hinweisen. Dieser Beob-
 hung dieser Gebilde die Gesteins-
 und es sind daher diese Bildungen
 über entstandener sich kreuzender
 mehr als vor völliger Erstarrung
 mige Ausscheidungen. Manche
 zeigen im Grossen ähnliche Ver-
 Ursprung haben.

er Gebilde ist in Gestalt selb-
 g zinnenartiger Umgrenzung in
 stets nur in der Nähe der eben
 rolite sind zu grobblättrig und
 kurze Kreuze zu zeigen. Sie
 Korn oder eine kleine Partie
 er einen Granosphäriten in cen-

lllich in den oben beschriebenen,
 sten, felsitischen Sintern,
 . zusammengesetzt ergeben wie
 hier meist noch gröber struirt
 gängig strahlig-blättrige Struktur

und an den Individuen schleichende Polari weniger auffallend. Auch zeigen manche I Spaltung wie Feldspath, einfache Zwillings-Karlsbader Gesetz, Löschungen zwischen 0 sichtlich der Lebhaftigkeit der Polarisator Feldspath. Grobblättrige Sphärolite mit kommen auch hier vor, sowie gelegentlich Struktur, erkennbar an feinen, den Hauptaxen Trübungs-Streifen.

Mancherlei Versuche, über die Substan klare zu kommen, haben zu keinem völlig geführt. Mit den Ausscheidungen in Spalte und Schmelz-Versuche angestellt, welche Resultate ergaben; doch liegen Härte und denjenigen des Feldspathes und denjenigen angeführte Ergebniss der qualitativen Analyse standtheile des Feldspathes nachgewiesen wurde stimmte Schlussfolgerung, weil die betreffend vermengt erscheinen; immerhin geht daraus feldspathige oder kieselige Stoffe, oder irgend vorliegen müssen. Der Wasser-Gehalt ist scheint aber stets etwas niedriger zu sein als den felsitischen Haupt-Gesteinsmasse. Von S nicht merklich angegriffen. Auch bei Bel mit verdünnten oder konzentrirten und erw keine Veränderung. Wird ein Dünnschliff mit starken Säuren bei Luft-Zutritt geglä Grundmasse dunkelbraun und undurchsichtig stehenden Substanzen hell, durchsichtig und unverändert bleiben; ein Beweis, dass sie riger zersetzbar sind als die felsitische Geste *Rosenbusch* glaubte aus ihrem optischen schliessen zu können, dass sie keine eig sprach dagegen die Vermuthung aus, sie mö

sich von den Feldspathen durch höheren und wechselnden Gehalt an Kieselsäure unterscheiden. Mit dieser Vermuthung stimmen in der That alle obigen Beobachtungen überein; und diese Gebilde würden sich demnach als polykieselsaure Verbindungen der Feldspath-Basen betrachten lassen, oder gleichsam als krystallisirte Felsit-Masse. Dass sie, gleich dem lichten quarzreichen, körnigen Felsit, Aureolen um die Felsosphärite bilden, dürfte ebenfalls auf ähnliche Gesamt-Zusammensetzung hinweisen. Nicht selten finden sich sogar Gemenge der blättrigen mit der körnigen Substanz, welche beide im unpolarisirten Licht nicht von einander zu unterscheiden sind.

Delesse sagt in seiner Arbeit „*Sur les roches globuleuses*“. *Mém. soc. géol. d. Fr. Sér. II. t. 4. p. 324*, dass diejenigen Sphärite, in welchen Feldspath deutlich auskrystallisirt ist, strahlig struirt, dagegen diejenigen, welche aus felsitischer Masse bestehen, konzentrisch lagenförmig aufgebaut seien. Mit dieser Angabe würden sich die vorstehenden Untersuchungen dann in Uebereinstimmung befinden, wenn man die zuletzt beschriebenen Mineralbildungen noch zu den Feldspathen rechnete, mit welchen sie in ihrer mikroskopischen Erscheinungsweise Manches gemein haben.

Die folgenden Gesteins-Analysen machen es wahrscheinlich, dass diese Bildungen reich an Natron sind.

Chemische Zusammensetzung. Von den sphäritischen Gesteinen des Sägenbühls wurden zwei verschiedene Proben durch die Herren *G. Gottwald*, *G. Hahn* und *F. Rading* analysirt, nämlich:

- I. reich an Sphäriten; Grundmasse theils hornsteinartig, theils mehr erdig und etwas kaolinisirt; einzelne Hohlräume mit felsitischem Sinter enthaltend;
- II. ärmer an Sphäriten, aber reich an felsitischen Spalten-Füllungen; Grundmasse dicht, frisch und hornsteinartig.

| | I. | |
|--------------------------------|------------------|--------------|
| | <i>Gottwald.</i> | <i>Hahn.</i> |
| SiO ₂ | 76,66 | 78,02 |
| Al ₂ O ₃ | 14,13 | 13,57 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,88 | 0,60 |
| FeO | 0,96 | 0,86 |
| CaO | 0,13 | 0,35 |
| MgO | 0,21 | 0,30 |
| K ₂ O | 2,58 | 2,11 |
| Na ₂ O | 1,86 | 2,02 |
| H ₂ O | 2,97 | 2,29 |
| | <hr/> 99,88 | <hr/> 100,12 |

In Anbetracht der ungleichmässigen Beschaffenheit zeigen die beiden ersten Analysen, deren Material entnommen wurde, genügende Uebereinstimmung. Die Analysen stehen den früher aufgeführten der Feinst-Porphyre sehr nahe. Vergleicht man An der die ziemlich frischen Feldstein-Porphyre vom R der höhere Gehalt an Thonerde und Wasser und durch die stärkere Kaolinisierung erklären. Die gleiche Vermehrung des Natrons nur auf der Gegenwart des Sinters beruhen. In Probe II., welche sehr charakteristisch ähnlich beschaffenen Spalten-Sinter, ist in noch grösserer Menge und überwiegt hier so wird es fast unzweifelhaft, dass die beschriebenen Gebilde natronreiche Silikate sind. Die Anwesenheit von Sphärite scheint dagegen keine wesentliche Aenderung in der Zusammensetzung der Porphyrgesteine zu verursachen.

Parallel-Struktur und Schieferung. Die Gesteine des Sägenbühls besitzen an einzelnen Stellen unvollkommene Schieferung, welche mit Quarz und die Sphärite gelegentlich durchschneidet; unregelmässig feinwellige Parallel-Struktur, wie

diger Konsistenz auftritt, auch
 it öfter aber eine solche Parallel-
 i das Gestein aus zwar ver-
 e Dichtigkeit oder Färbung sich
 welche, wie beim Gneis, keine
 ern im Verlauf ihres Streichens
 als sich auskeilen, oder sich in
 alles dies am gleichen Ort auf-
 enden Wirkungen einer gleichen
 zuschreiben müssen, welche durch
 teins-Erhärtung fortgewirkt hat,
 tzt die erstgenannten Erschei-

ben den variolitischen Gesteinen
 in hellgrauer, grob-geschieferter
 n; dicht, d. h. frei von Hohl-
 n, oft in den Schieferungs-Fugen

sitische Hauptmasse des Gesteins
 bung und nur an wenigen Stellen
 ngen mit körnigen Aureolen.
 rachtvoll polarisirendem, grob-
 welchem einzelne ziemlich scharf
 lie Polysynthetik durchsetzend,
 er pyramidaler Endigung sitzen
 r Adern, scharf in den Ader-
 vertheilten Quarz der felsitischen
 messer solcher Kryställchen be-
 und die Korngrösse des Ader-
 Bisweilen sind die Salbänder auf
 lichen, in die Felsitmasse ver-
 und Körnern) besetzt, während
 ch ziemlich scharfe, wenn auch
 Vände begrenzt ist.

An manchen Stellen ist die Gesteins-Masse Adern reichlich mit grobem Quarz durchzogen. Inmitten der Adern sowohl, als auch mittelbar benachbarten Felsit-Masse vereinzelte, meist ovale Sphärite, welche mit gelber Farbe gefärbt sind. Dieselben enthalten oft unvollkommene concentrische Trübungen, welche auch im auffallenden Licht gelblich erscheinen. Diese Sphärite erscheinen als vorwiegend aus seltener radial-faserigem, äusserst feinstrukturtem Material bestehend, oft concentrisch vertheilten Trübungen sehr feine, gelblich gefärbte Kaolin-Theilchen zu sein. Diese Kalzedon-Adern sind durch völlig scharfe und stetige Linien von der umgebenden Felsit-Masse abgetrennt. Wenn sie von Quarz umgeben sind, zeigt letzterer in der Regel ihnen ausgehende, radial-stenglige Struktur, welche die Abgrenzung des Quarzes beweist. — Verworren verlaufen auch an den Salbändern der Adern als scheidende Streifen; ausserdem als Füllung von Spältchen im Felsit; ferner als dickere Flaserstellenweise gestrickte Formen darstellend. Auch die Kalzedon-Adern zeichnen sich durch gelbe Färbung aus. Auch fehlen fast niemals einzelne Körner der Kalzedon-Masse darin. Manche grössere dieser Gebilde, sowohl als die kleineren, enthalten eine grössere Anzahl solcher Körner. Bei Vergrösserung im polarisirten Licht findet man in jedem opaken Körnerchen die Kalzedon-Masse fein radial-faserig, so dass das Gestein hier aus vielen kleinen Sphäroliten besteht, welche durch verfilzte Kalzedon-Masse gekittet sind. Grössere Flüssigkeits-Einschlüsse sind wohl aber feinste farbige Körnerchen in unregelmäßigen, oft zu dichten zäsrigen Aggregaten versammelt. Bei Vergrösserung undurchsichtig sind, bei starker Vergrösserung undurchsichtigen Theilchen zusammengesetzt.

Bestimmte Beziehungen zwischen den Kalzedon-Adern und den übrigen hier seltenen Felsosphäriten sind keine

wie auch die übrige Felsitmasse des Gesteins, enthalten nur stellenweise geringe Mengen von Kalzedon, oft rundliche gelbe Fleckchen bildend. Die Kalzedon-Sphärite sind viel kleiner als die Felsosphärite und messen gewöhnlich zwischen 0,04 und 0,08 mm. Die grössten davon besitzen also nicht einmal ein Dritttheil des Durchmessers der kleinsten Felsosphärite. Letztere sind Erstarrungs-Erscheinungen der felsitischen Grundmasse, erstere dagegen nur in unmittelbarer Nähe von Spalten vorkommende Bildungen, welche später durch Einwirkung derjenigen Kieselsäure-Lösungen entstanden sein mögen, welche den die Spalten erfüllenden Quarz abgesetzt haben.

Aus vorstehender Darstellung geht hervor, dass sich in diesem Felsitfels vier verschiedene Arten kieseliger Substanzen vorfinden, nämlich der feine Quarz im Felsit, die scharf ausgebildeten Kryställchen an den Salbändern der Adern, der polysynthetische Ader-Quarz und der Kalzedon. Es hat allen Anschein, dass sich bei der Erstarrung der felsitischen Masse Spalten gebildet haben, in welchen sich, entlang den Wänden, Sphärite und bandförmige Ueberzüge, sowie gestrickte Gebilde von Kalzedon absetzten; dass sodann aus in den Spalten angesammelten Wassern zuerst kleine Quarz-Krystalle angeschossen sind, und dass endlich alle verbleibenden Räume mit grobstruirtem Quarz (Füll-Quarz) ausgefüllt wurden. Man erhält also hier eine ganz bestimmte Anschauung bezüglich des relativen Alters der verschiedenen kieseligen Bildungen.

Ergebnisse über Porphyr-Sphärite. — Nach allem in diesem Kapitel über die sphäritischen Porphyre Gesagten kommen in den Gesteinen des Sägenbühls folgende Haupt-Arten von Sphäriten vor:

1. Concentrisch lagenförmige Felsosphärite und Granosphärite, welche eine besondere Ausbildungsart der felsitischen Grundmasse darstellen und derselben ein variolitisches bis oolitische Aussehen verleihen.
2. Sphärolitische Gebilde aus blättrigen Silikaten; in netzartigen Zerklüftungen und in solchen Zerklüftungen benachbarten Theilen der Gesteins-Masse; makroskopisch nicht als Sphärite erkennbar, sondern nur als gelblicher Sinter.

in struirt, theils verworren
alzedon-Sphärite, inmitte
arz-Adern; klein und makro
rühern Kapitaln wurden vo
l in knotigen, gekörnelten
und Feldstein-Porphyre, bes
radial-Krystalle, d. i. radi
her Auslöschung und oft mit qu
hrscheinlich radial gestellte
tlich polarisirende Quarz-Ma
enden Porphy-Grundmassen
vier Arten von Sphäriten tre
ändern von grösseren Porph
Bildungen. Die Arten No. 1
Porphy-Grundmasse an, und
er als No. 1. Die Arten N
nd in Zerklüftungen auf und
No. 3 besteht hauptsächlich
ern begleitet. No. 2 ist bas
mengt und kommt in der N
ahrscheinlich netzartige Ausse
rundmassen sind. No. 1 ist
urscheinlich älter als No. 3.
den bei den gekörnelten Kr
1 Beobachtungen mit grosser
lkrystalle erst nach vorausge
standen und einer späteren
lsäure-Lösungen ihren Urspru
m Radial-Gebilde denjenigen
ehen scheinen, so wird au
dadurch zweifelhaft.

eksten und Quarz-Gesteine.

der Ränder von Porphyr-Vorkommnissen
 eringer Verbreitung, Porphyr-Gesteine an,
 Blick durch ein eigenthümlich unruhiges

Bei Untersuchung mit der Lupe erkennt
 dass die Grundmasse lockerer oder poröser
 yrr, und dass die Feldspath- und bisweilen
 er-Einsprenglinge zerbrochen, oder über-
 vorhanden und sehr ungleich in der
 ferner dass häufig kleinere oder grössere,
 von Feldstein-Porphyr, Granit oder auch
 Gestein darin vorkommen. Das Binde-
 frischem Biotit, theils braunroth mit zer-
 her als die angrenzenden gewöhnlichen
 n lagenförmig aufgebaut und dann auch

sehende und mit Porphyren in Verbindung
 r-Gesteine sind sehr hart und besitzen ein
 und gehen in eigentliche Quarz-Gesteine
 enen Gesteinsarten wurden einige typische
 acht.

n mit porphyrischem Bindemittel.

byr vom Laien. Besitzt der körnige
 chen Krystall-Bruchstücke, überhaupt schon
 im Dünnschliff, so ist dies noch mehr an
 derselbe, wie am Südhang des Laien bei
 ige Bruch-Ansehen zeigt. Er unterscheidet
 icken durch grösseren Reichthum an durch-

Bruchstücken von Feldspath, Quarz und
 egungen des Biotits, endlich dadurch, dass
 oft ziemlich scharfeckige und stets scharf
 alzedon eingenommen sind, welcher bald

körnig, bald verworren-faserig, bald aber arroliten auftritt. Letzteres ist in Fig. 3 da über 1 mm langen Kalzedon-Einschluss.



Fig. 3.

Trotz der seltsamen Gestalt ist es hier eine Hohlraum-Füllung vorliegt. Denn der zum Theil senkrecht zu der Umfangs-Linie ist der Einschluss an solchen Stellen, wo er durch letzteren tief braungelb gefärbt, was vorher vorhanden war und von der ihn Lösung des Hohlraums angegriffen wurde. Bildes angedeutete Parallel-Streifung besteht gelblich getrübten und aus schmalen wasser zeigen eine schwächere Einwirkung auf polar gerade und jeder einzelne einheitlich aus. V zeigt jeder einzelne eine in verschiedenen in keiner Beziehung zur Parallel-Struktur stehen. Erstere Streifen verhalten sich also wie g zersetzte Glimmer, letztere wie Quarz; und in den ganzen Einschluss für einen vom Schliff geschnittenen, zersetzten Glimmer, zwischen d säure theils als Quarz, theils als sphärolitisch

Tuff vom Eisengraben, unweit des graues, ziemlich weiches Porphyrgestein, und gebleichtem Biotit; undeutlich geschiefert

In sehr dünnem Schliff ist die Grund zwischen gekreuzten Nicols aber theils mikr fein aggregatpolarisirend, und reich an durchsic

gesprengten Feldspathe, Quarze und Glimmer
en; von den in der Grundmasse liegenden
ganz. Die Feldspathe, sowohl Orthoklase
t, erstere enthalten Eisenglimmer-Blättchen
setzung entstandenen Muskovit. Die Biotite
von Flüssigkeits-Einschlüssen, Eisenglimmer-
senerz, und enthalten meist auch Rutil-
us ist verschwunden, eingeschlossene Apatite
in diesem Gestein werden grössere und
arfeckige Räume von verworrenfasrigem

ster. Der kleine Porphyр-Stock auf dem
Kaufmanns-Grundes besteht grossentheils aus
, mit theils eckigen, theils etwas gerundeten
m Feldstein-Porphyr, bis 1 1/2 cm gross, und
kleineren Stücken von grünem Hornstein-
solcher Einschlüsse ist meist eine scharfe,
ieselben sogar aus dem einhüllenden Gestein
len haften aber stets fester und erscheinen
solchen Stellen in beiden sich berührenden
e Mineral-Bildungen stattgefunden haben,
diese scheinbaren Korrosions-Erscheinungen
zurückzuführen sind.

iedener Eck. An diesem Fundort kommt
weissen Feldstein-Porphyr ein Brekzien-
is gelblich-weissen, bis zu 2 cm grossen
, welche durch ein grünlich-graues, einzelne
rner einschliessendes Binde-Mittel verkittet
meist scharfeckig und scharfkantig, stellen-
efressen. Sie enthalten vereinzelte leisten-
e Hohlräume, anscheinend von zerstörten
anschliff erscheinen sowohl Bruchstücke als
r und durchsichtig.

bestehen fast nur aus holokrystalliner, fel-

sitischer Grundmasse von einer B in welche reichlich und gleichmäs von etwas Kalzedon begleitet, eing fast frei von Mineral-Einschlüsse einheitlich polarisirende Quarz-E Leisten, welche aber jetzt bestehen Kranz von annähernd radial gest aus einem unregelmässig gestaltet Kalkspath ausgefüllt ist.

Das Binde-Gestein besitzt welche aus durchschnittlich gröber ähnlicher Zwischenmasse (vielleicht zusammengesetzt ist, viel zahlreich enthält, sowie viele Mineral-Eins Bruchstücke von Quarzen, sehr se polysynthetische Partien von Quarz, farblosen, serizitischen Glimmer-K Leisten und vereinzelte sehr kle polysynthetische Quarz gleicht im Gneises, unterscheidet sich aber d durch schmale, verschwommen pol schieden sind, und dass die Reihe Grenzen der Individuen nicht durc oft undulöse Löschung und mach sprengten und zerdrückten Minera schriebenen Gesteins-Bruchstücke z und anscheinende Vermengung d Gesteins-Masse. Meistens aber e Binde-Gestein hat an der Grenze e Fluidal-Struktur angenommen. Di Partien gelegenen Quarz-Theile z gestreckte Polysynthetik von oben in unmittelbarer Nähe der haupt zu einer Art von Schieferung st

weder mit feinkörniger Quarz-Masse oder mit
 erausbildung der Fluidal-Struktur scheint also
 b plastischem, theils schon in festem Zustand
 1. während des Festwerdens des Quarzes ein-
 er Nähe der Verschiebungs-Flächen sind die
 und reichlicher. Stellen, an welchen früher
 störten Feldspathe lagen, lassen sich durch
 nnschliffs mit der Lupe erkennen; im durch-
 am Mikroskop sind sie von der aggregatpola-
 raum zu unterscheiden. Ob die serizitischen
 eldspathen herrühren, lässt sich mit Bestimm-
 die Kaolin-Schuppen schmiegen sich theilweise
 iche an; ihre Lage ist aber überwiegend eine
 der partiellen Fluidal-Struktur unabhängige.
 so in der Hauptsache erst nach der Fluidal-
 hat beide Gesteins-Arten in annähernd gleichem

en die Gesteins-Bruchstücke einem Felsitfels
 Bindemittel, welches sich als Zerstörungs-Er-
 Porphyrs darstellt. Letzteres befand sich zur
 der Bruchstücke in einem bildsamen Zustand,
 wart durchwässert Kieselsäure scheint bedingt
 e hat die Einschlüsse stellenweise angegriffen
 ynthetischer Quarz erstarrt.

ekzien mit kieseligem Bindemittel.

den berg. Ein mit dem Messer leicht ritz-
 et-Seite des Brandenbergs hat das Aussehen
 mit karmoisin-rother Grundmasse, gerötheten
 völlig gebleichten, theils in Rotheisenerz ver-
 s enthält theils eckige, theils rundliche, 2 bis
 schlüsse eines grünlich-grauen, felsitischen bis

. man, ausser diesen Gesteins-Stückchen, auch

zersprungene und zerbrochene Feldspathe, Quarz von einer fluidalen, eisenerzreichen Grundmasse zahlreiche, kleine und grosse, nach der Feldspathe Glimmer liegen.

Die wenig durchsichtige Grundmasse besteht aus einer Gemenge von kaolinischer Substanz, Rotheisenstein und Quarz zu bestehen. Von den Feldspath-Bruchstücken ist einer von aussen nach innen fortschreitenden Zone von Karbonate von kräftiger Absorption begriffen; Aufnahme von Rotheisenerz kaolinisch zersetzt sind reichlich und in grossen Individuen vorhanden sind manche in Quarzen eingeschlossene weisse Feldspathe verändert; alle übrigen haben ihren Pleochroismus verloren und sind theils in ein Gemenge von Feldspathe und Rotheisenerz, theils fast völlig in letztere umgewandelt. Muskovite erscheinen frisch. Von den Apophykten kleine Bruchstücke zu sehen. In den Quarzen bipyramidale Einschlüsse genau von der Gestalt der sogenannten Glas-Einschlüsse, welche aber aus kaolinischer Substanz, sondern aus theils verworren-fasrigem Kalzedon, in letzterem Fall mit trübem Centurion Libellen enthielten. Ob diese Beobachtung als darauf hinweisend, dass auch die lilafarbenen Dihexaëder kieseliger Natur seien, lasse ich

Auch in diesem Gestein finden sich gelbliche Einschlüsse von theilweise scharfeckiger Gestalt, welche vermuthen lässt, die Einschlüsse möchten Glimmer-Theile sein, zwischen deren Blättern eingeschlossen gesetzt hat.

Die makroskopisch erkannten hornfelsartigen Einschlüsse treten im Dünnschliff durch ihre weit grössere Durchsichtigkeit und ihre hellgraue Farbe deutlich hervor. Neben den makroskopischen zeigen sich hier noch ebensolche von mikroskopischer Kleinheit. Beide bestehen hauptsächlich aus einer

ch Art des Hornsteins lappig und verschwommen
masse, deren Korngrösse nur etwa 0,005 mm
sind darin nur kleine Quarz-Schlieren und
chen von Kaolin. In dieser Grundmasse liegen
ändern oft verschwommene, kleine Bruchstücke
zersetzten Feldspathen, welche theilweise Plagio-
ake Kaolin-Wölkchen und bisweilen kleine Eisen-
Diese Gesteins-Stücke bestehen also aus einem
rnsteinartigem Bindemittel. Sie sind gewöhnlich
ad von der Fluidal-Struktur umflossen. An den
die Einschlüsse als das einschliessende Gestein
t und getrübt, und auch erstere bisweilen wie
usbildung einer undeutlichen Parallel-Struktur.
ehende Beschreibung ergibt, dass kleine Bruch-
Tuffgesteins mit hornsteinartigem Bindemittel in
liegen, welcher aus stark zersetzten Bestandtheilen
byrs mit viel Quarz und Eisenoxyd besteht, und
leicht als neuere Bildung, Muskovit führt. Dieses
o eine Uebergangs-Bildung dar zwischen porphy-
m Gestein.

Prälatenwald. Vom Osthang des Riggenbach
bis fast zum Wölfenthal hin eine schmale und
Zone von Brekzien hin, deren Bindemittel sich
1 Quarz und Eisenoxyd und durch vorwiegend
n auszeichnen und welche stellenweise mit Porphy-
ng treten (vgl. I. Theil p. 131). Die Gesteins-
nd theils kaolinisch zersetzter Granit, theils etwas
Porphyry und Krystall-Porphyry. Die Granitstücke
und bis 5 Centimeter gross, die Porphyry-Stücke
2 cm gross. Beide sind scharf begrenzt und von
nde-Gesteins durchsetzt.

in kleineren Theil weisser oder gelblicher Quarz
und Amethyst-Drusen, zum grösseren Theil aber
er, feinkörniger bis aphanitischer, vor dem Löthrohr

Dr. Adolf Schmidt:

Eisenkiesel, stellenweise mit kleinen, unregelmässigen, bald von traubigen Bildungen ausgekleideten, Hohlräumen. Im Schliff erscheint das Binde-Gestein als ein ziemlich grobes körnigem Quarz und von unregelmässig vertheilten Linsen und Körnchen von Rotheisenerz. Der eingeschlossene sehr grobkörniger Muskovit-Granit, reich an idiomorphem Quarz, wogegen der Füll-Quarz fast ganz durch sehr feinkörnig-körnige Kalzedonmasse ersetzt ist. Die Feldspathe sind stark zersetzt, aber gut erkennbar und geben neben der Polarisation eine noch ganz deutliche Gesamt-Polarisation. Die Einschlüsse im Porphyre sind nur Quarze und Muskovite. Die Anwesenheit der letzteren zeigt, dass die Stücke zum Porphyre gehören. Alle Feldspathe und ein Theil des Quarzes sind in eine feinstruirierte kalzedonische Masse verändert, in welcher Kaolin-Schüppchen liegen. Diese Veränderungen sind an den Rändern der Stücke etwas stärker als in der Mitte derselben. Die Einschlüsse also, sowohl granitische als porphyrische, sind durch bedeutenden Gehalt an Kalzedon aus, welcher als Verdrängungs-Erzeugniss aufgefasst werden muss, welches sich aus dem Füll-Quarz und aus Füll-Quarz unter der Einwirkung der das Gestein durchsetzenden Kieselsäure-Lösung gebildet hat. Das Binde-Gestein ist aber nach Obigem nicht kalzedonisch, sondern ein stark getrübbtes mikrokrySTALLINES Quarz-Gestein, welches demnächst zu beschreibenden Gesteinen hauptsächlich nach seiner Struktur und Unreinheit unterscheidet. Eine rothe Brekzie, welche ausser obigen Einschlüssen noch einen grünem Hornstein-Porphyr einschliesst, findet sich ebenfalls im Ambringer Grund.

3. Quarz-Gesteine.

In der Nähe der Porphyre auftretenden Quarz-Gesteine sind von eben solcher und ebenso wechselnder Beschaffenheit als die Gneise (I. Theil, p. 554) und stehen oft mit letzteren in Zusammenhang. Doch ist in der Nähe der Porphyre der grobstänglige

nicher vertreten als an andern Stellen, und die näherer Prüfung fast durchgängig brekzienartig, tyr-Bruchstücke einschliessen, um welche herum breite radial-strahlige Säume bildet. Die Porphyr oft stark verändert und theilweise in graue ige Masse verwandelt. Selbst in völlig um- ieser Art finden sich bisweilen einzelne Porphyr- r feldspath-förmige, mit Quarz-Kryställchen aus- was beides darauf hinweist, dass die Gesteine sind. Das Innere solcher Gesteins-Stücke ist weniger verkieselt als das Aeussere, und lässt mit dem Messer ritzen, während die äusseren en sind. Manche Stücke sind vollständig in einen verwandelt, zeigen an ihren Rändern Uebergänge sissen Quarz und sind von feinen Schnürchen

ige Quarz erscheint im Dünnschliff von dicken Flüssigkeits-Einschlüssen durchzogen, welche geln parallel liegen. An gut auskrystallisirten sich dann erkennen, dass diese Trübungen asseren Theilen der Krystalle angehäuft und durchsichtig sind, während das Innere klar ist.

Quarz eingeschlossene Gesteins-Bruchstücke zuerst von etwas trübem, gelblichem, strahligem er Lage von Rotheisenerz oder Eisenglimmer f wieder eine Lage sehr reinen, farblosen,

Letzterer ist gelegentlich zu schönen bis 5 mm ppirt, deren einzelne Quarz-Individuen nach midal auskrystallisirt sind und in derbem, ecken. Dem Schwerspath ist aber oft abermals r reine Quarz-Bildung nachgefolgt.

vorstehenden Beobachtungen ergeben, dass in e dreierlei Arten von Tuff- und Brekzien-Ge- nlich:

1. Mit porphyrischem Bindemittel zersetzte und verdrückte, stellenweise schiefrig zerkleinte und verschwemmte Porphyr-Massen. nur Mineral-Bruchstücke oder, neben diesen, stücke von solchen Porphyren, in welchen die untergeordnetere Rolle spielen, also von Feldspat und krystall-armem Hornstein-Porphyr, während krystallreicheren und insbesondere körnigen Porphyren.

2. Mit mikrokrySTALLINEM Kieselstein von meistens felsitartigem Aussehen. Das Bindemittel ist bis braun gefärbt und enthält, ausser dem feinsten Eisenerz und Kaolin, also solche Stoffe, welche die Zersetzung von Biotit führenden Porphyren bewirken. In manchen Gesteinen dieser Art ist aber der Quarz und andern Stoffen so reichlich vorhanden, dass er die der unmittelbaren Porphyr-Zersetzung herrschend mindestens theilweise von andern Orten her eingeführt worden sein, worauf auch die völlige Anwesenheit von Mineral-Bruchstücken darin hinweist. Die Gesteine sind hier theilweise auch Granit, und Krystall-Feldspat bei fehlenden grossen Feldspathen, an der Grösse wird, und an dem Vorhandensein von Biotit, eine Rothfärbung mancher Gesteins-Stücke bewirkt.

3. Mit makrokrySTALLINEM Quarz von theils körniger, theils stenglicher Struktur. Hier reiner ist und meist noch stärker überwiegt Quarz-Gesteine mit stellenweise eingeschlossenen Porphyr, und bisweilen auch von Granit enthalten oft Eisenoxyde, jedoch weniger mit sondern meistens abwechselnd mit diesem abwechselnd Schwerspath kommt. Hier kann man in Lösung zugeführte Kieselsäure denken, welche dennoch von einer in grösserem Maass-Satzung herrühren mag.

schriebenen Beispielen hervorgeht, zeigt jede dieser f-Gesteinen Uebergänge in die nächstfolgende Art, zeigt Uebergänge in körnigen Porphyry, die letzte stein. Sie bilden so eine zusammenhängende Gesteinsreihe, in welcher jedes folgende Glied sich durch Zurücktreten oder stärkeres Hervortreten der kieseligen Beschaffenheit von seinem Vorgänger unterscheidet. Die Entstehung lässt sich im Allgemeinen auf mechanische und chemische Vorgänge zurückzuführen, welche grössere Porphyry-Massen, unter Einwirkung von Lösungen von Kieselsäure, an ihren Stellen abgelagert haben.

Absonderung und Zerfällung der Porphyre.

Bei der Beschreibung der einzelnen Porphyry-Arten werden die Verwitterung und Zersetzung ins Auge gefasst, worin sie beginnen und meistens mit einem Zerfallen zusammenhängen. Diese Vorgänge im Kleinen stehen oft in engem Zusammenhang mit der Zerfällung von Gesteinen im Grossen, welche letztere obige Vorgänge unterbunden, aber auch umgekehrt die Verwitterung Gelegenheiten zur Zertrümmerung, indem sie das Eindringen von Feuchtigkeit in die Gesteinsmassen erleichtert, welches wiederum die Massen zersprengt.

Die recht zerspaltene Porphyry-Felsen finden sich in der näheren und weiteren Umgebung des Scharfensteins im Gefällwald, wo sie sich vom Scharfenstein bis zu den Hörnle hinaufziehen. Oft sind einzelne säulenförmig abgewaschene Massen von kleinerem Schutt aus Gestein umgeben. Letztere sind an Steilhängen, wo sie abfließen, fast ganz unverwittert. Aehnliche Verhältnisse finden sich an dem felsreichen nur schwer zugänglichen Hohenfelsberg.

Die säulenförmige Absonderung ist am östlichsten und

höchsten, weitab von der Strasse auf der Höhe gele Scharfenstein-Rückens, dem sogenannten „Rehkop beobachten. Am Osthang dieses Gipfels, welcher au 916,3 bezeichnet ist, befindet sich ein grosses Por dessen unterer Theil aus abgerutschten und überein Porphy-Säulen besteht, theils unregelmässig 4-seitig 6-seitig, $\frac{1}{2}$ bis 1 m dick und bis $6\frac{1}{2}$ m lang. An Blöcken ist ein von der Säulen-Absonderung senkrecht lagenförmiger Aufbau zu bemerken. Die einzelnen L 1 bis 4 cm dick und oft so wenig fest aneinander ha Quer-Absonderung der Porphy-Säulen entsteht, da Brauneisenerz dünn ausgekleidet sind. Diese wellig-l sonderung greift bisweilen nicht durch ganze Säulen und und ist daher keine blosse Zerspaltung, sondern beru sprünglichen Fluidal-Struktur im Grossen. Aehnlich zeigen auch manche Felsmassen im Gefällwald.

Die schöne Säulen-Absonderung im obersten T bächle (zwischen Schindlerkopf und Burgeck) wurde erwähnt. Sie ist an dem daran vorbeiziehenden H beobachten. Auch hier ist der körnige Porphy aus I welche mit einer Neigung von 30 bis 40° gegen Sö Sie sind von ungleicher Dicke, und es besitzen deren für Mächtigkeit von 3 m. Jede einzelne dieser Lagen is 4-seitige Säulchen zerspalten.

In noch kleinerem Maassstab wurde Säulen-Absond an dem kleinen Porphy-Stock auf dem Riester-Gr dreieckigen Bannstein und dem Kohlplattenkopf, an phyr, sowie auch an einigen Stellen am Nordhang d Höhe, an Feldstein-Porphy. Diese Vorkommnisse s deutend und halten mit den obigen, am körnigen Po teten, keinen Vergleich aus.

Während grosse vertikal zerspaltene Felsmassen vorkommen, tritt die Säulen-Absonderung nur an Por

Eine charakteristische Erscheinung in den Porpl

e zahlreichen grösseren und kleineren Block-
 :k-Meere. Die sie bildenden losen Gesteins-
 20 cm bis 1 m Durchmesser, welcher an einer
 chkeit meist innerhalb nicht sehr weiter Grenzen
 ke sind gewöhnlich halb in die Erde eingebettet
 und Kanten etwas abgerundet. Sie tragen aber
 akter von Geröllen, sondern sind meist nur an
 ch Regen-Waschung gerundet und völlig frisch
 teren Seite dagegen mehr eckig, oder durch Zer-
 rundet, mit rauher weicherer Aussenfläche. An
 lie Porphyr-Blöcke oder Stücke ganz lose über-
 ge Ansammlungen, sogenannte Rasseln, und sind
 eiten glatt und etwas gerundet. Kleinere Stöcke
 von Krystall- und Feldstein-Porphyr bestehen,
 d-Oberfläche zu beobachten sind, bisweilen ganz
 solche finden sich z. B. am Schlossberg bei
 Hoh-Rittieck, im Teufelsgrund, auf der Langeck
 reitern Zügen von Krystall-Porphyr reihen sie
 ng der Mittel-Linie der Züge und auf den höchsten
 end die übrigen Theile derselben Züge aus feinerem
 Material bestehen. Dies ist besonders auffällig
 ; der Metzenbacher Höhe. In dem sich über
 eitenden „körnigen Porphyr“ sind Block-Meere
 h nur an solchen Stellen zu beobachten, wo Unter-
 men sind. Ansammlungen von kleineren, nur
 ecken sind bisweilen mit klein verwittertem Gneis
 af dem Glasergrund und stellenweise am Schloss-
 aufgeführten Umstände machen es nicht unwahr-
 Block-Meere dadurch entstanden sind, dass mit
 chsetzter Gneis verwitterte und theilweise oder
 n wurde, während die Porphyr-Gänge unter Mit-
 in Stücke zerbrachen und liegen blieben. Aus
 rbarkeit des Gneises erklärt sich auch die an
 auffallend hervortretende Thatsache, dass be-

deutendere Block-Anhäufungen auf Berg-Spitzen o Bückeln der Gebirgshänge, im Allgemeinen also auf liegen. Es ist deshalb beim Suchen nach vereinzelt Vorkommnissen von besonderer Wichtigkeit, die ol Anschwellungen des Geländes selbst dann zu unter vertieften Theilen desselben kein Porphyry zu beme

Porphyry-Grus. An einigen Stellen des Gel Porphyrye zu einem groben Grus zerfallen, dessen 1 nur schwach verwittert sind und Durchmesser vo sitzen. Bisweilen erfolgt eine noch weitere Zerk artigen Massen von nur 1 bis 5 mm Korngrö Stückchen sind stets löcherig. Denn es geht di Auswitterung der Feldspath-Krystalle voraus, wi Bestandtheile des Gesteins, die Biotite bisweilen aus frisch bleiben.

Dieses Zerfallen tritt nur bei solchen Porphyry sind an kleinen und mittleren, $\frac{1}{2}$ bis 5 mm lange das Gestein noch zusammenhängende Massen bild Richtungen von feinen Spalten durchsetzt, welche c scheinen, dass in den Hohlräumen der ausgewitt im Winter Eisbildung stattfindet, welche zunäch sprengt und schliesslich das Zerfallen desselben wirkt. Die Erscheinung zeigt sich nur an Steilhän Sommer hindurch das Wasser rasch abfließt und Zersetzung nicht Platz greifen kann. Eine der au keiten dieser Art ist der Westhang des Dieselbac Hutfad grosse Ansammlungen von losem Porphyry-4

Kugelbildung. Viel häufiger und ausgedeh an feuchten Orten eine Umwandlung von Kryste Porphyry in thonige Massen. Hierbei wurde an ei witterung zu Kugeln beobachtet. Am Ausgang des findet sich am nördlichen Waldrand des „Finkenst einige hundert Schritte östlich von dem in den führenden Fahrweg, ein Aufschluss eines durch Klo

zertheilten Feldstein-Porphyr. Die Klüfte sind mit Brauneisenerz überzogen und die Haupt-Masse des Porphyr ist zu einem weissen Thon verwittert, in welchem bis zu 60 cm grosse, weniger verwitterte, schalig absondernde Porphyr-Kugeln eingebettet sind. Der Mittelpunkt jeder Kugel entspricht jeweils dem Mittelpunkt eines Blockes, und die Festigkeit und Frische der einzelnen Blöcke nimmt von aussen nach innen bis zur Oberfläche der Kugeln stetig zu. Die Kugeln sind also dadurch entstanden, dass die Blöcke von den Klüften aus einer allmählig nach innen fortschreitenden Kaolinisirung unterworfen waren. Da ein daneben vorkommender noch frischer Porphyr nichts Ungewöhnliches zeigt, ist nicht anzunehmen, dass die Kugeln schon ursprünglich in dem Porphyr seien vorgebildet gewesen. Die Kugeln verdanken also ihre Entstehung ausschliesslich der Zerklüftung und Zersetzung des Porphyr.

Porphyr-Lehm. Wo die Porphyre zeitweise oder dauernd der Einwirkung von Feuchtigkeit ausgesetzt sind, werden sie, in Folge der Feldspath-Zersetzung, kaolinisch und in Thonsteine und Lehme verwandelt, und nehmen dabei zunächst verschiedene Färbungen an. Die von Biotit freien Feldstein-Porphyre werden gewöhnlich hellgelb bis weiss. Die Biotit führenden körnigen und Krystall-Porphyre werden zuerst grünlich, dann roth oder braun, zuletzt aber ebenfalls braungelb bis hellgelb; so dass alle Porphyr-Arten des Münsterthals schliesslich in mehr oder weniger hellgelbe Lehme zerfallen.

In grossem Maass-Stab zeigen sich diese Veränderungen nur da, wo nördlich von Staufen grössere Porphyr-Massen das Rheinthäl be-
rühren, nämlich im untern Theil des Bözen und nordwestlich vom Staufener Hörnle, wo solche Lehme mächtig angehäuft sind und sich ziemlich weit in die Rhein-Ebene bis gegen Ehrenstetten hin verbreiten. Dieselben wurden auf meiner dem I. Theil beigegebenen Karte mit der Farbe der Porphyre eingetragen, mit welchen sie zusammenhängen und aus welchen sie entstanden sind.

In dieser Gegend lassen sich alle Uebergangsstadien der Porphyre in die Lehme beobachten. In einem gewissen Zersetzungs-Stadium sind die grösseren Feldspathe deutlich erkennbar und gelblich-weiss

kaolinisirt, während die übrige Masse oft noch halbzersetzte Biotite enthält und lebhafter, röthlich oder bräunlich-gelb, gefärbt ist. Solches Gestein lässt auch noch dieselbe regelmässige Vertheilung der verschiedenen Mineral-Ausscheidungen erkennen wie die Porphyre selbst, in welche es nach dem Gebirge hin übergeht. Bei vollständigerer Zersetzung sind die Thone zum einen Theil blassgelb oder weiss, mit Muskovit-Blättchen und sehr kleinen Quarz-Körnern, und stammen dann von Feldstein-Porphyr her. Grösserentheils aber zeigen sie eine etwas dunklere gelbe Färbung, enthalten keinen Muskovit, dagegen grössere Quarz-Körner, und sind demnach aus Krystall-Porphyr entstanden.

Gegen die Rhein Ebene hin nehmen diese Thone ganz allmählig den Charakter mehr oder weniger verschobener und verschwemmter Massen an, in welchen sich der färbende Eisengehalt gleichmässiger vertheilt hat, die Feldspathe bald als hellere Kaolin-Theilchen, bald gar nicht mehr zu erkennen, und die Quarz-Körner sehr ungleich vertheilt sind. Diese gehen selbst wieder stellenweise über in ganz feine und gleichmässig-gelbe Lehme, welche gar keine Porphyr-Quarze mehr enthalten und daher als aus obigen Massen herausgeschwemmt angesehen werden müssen. Weiteres hierüber im folgenden Abschnitt B., Kap. f.

A b s c h n i t t B.

Stratigraphie.

a. Verbreitung der Porphyre des Münsterthals im Allgemeinen.

Frühere Angaben. *P. Merian* berichtet in seinen „Beiträgen zur Geognosie“ Bd. II. p. 86—90 nur über einzelne Vorkommnisse von Porphyren, ohne dieselben in gegenseitigen Zusammenhang zu bringen. Nach *Daub's* „Feldstein-Porphyr und Erzgänge des Münsterthals“, N. Jahrb. f. Min. 1851, sollen in diesem Gebiet gegen 12 verschiedene Porphyr-Züge aufsetzen und alle auf die Stadt Staufen als Central-Punkt zulaufen. Beim Anblick der mit dem I. Theil dieser

arte, in welche ich die Ausdehnung der Porphyrogenanigkeit eingetragen habe, lässt sich nicht als Schätzung, wenn auch etwas phantastisch und absolut unrichtig ist. Wenn man die Porphyrgermatten und Staufeu als ersten und nördlichen einzelnen Stöcke zwischen Wolfgrüble und dem vom Laitschenbacher Kopf bis zur St. Jöfen, zusammen als zweiten Zug, die Massen des Hörnle und dem Laitschenbacher Kopf als dritten zwischen Heidenstein und Prälatenwald als vierten, den Stuhlskopf und Kropbach als zwei parallele Linien, die vier Stöcke in der untern Salenbach als einen an, allerdings nicht ohne einigen Zwang, im Züge, welche alle ungefähr gegen die Stadt

einer dem I. Theil beigegebenen geologischen Karte die Porphyrvorkommnisse in derjenigen Ausdehnung, mit Einschluss ihrer Zerstörungs-Erscheinungen (und Lehme), an der Erdoberfläche einnehmen, dargestellt, wie man sich die unterirdische und daher verborgenen zu denken habe, welches letztere den Text vorbehalten wurde. Da die Porphyrvorkommnisse sich grossentheils überhaupt nur als lose Fragmente zeigen und sich alle Uebergänge in zu finden, so könnte eine Abtrennung der Porphyre nur eine rein willkürliche sein. Die gewählte Karte hat daher zwar alle Willkür und alles Vorurtheil, hat aber andererseits den Nachtheil, dass sie durch die ungenügenden und Verschwemmungen manche Vorkommnisse lassen, als sie in Wirklichkeit sind. Solche Veränderungen unter Umständen wesentliche Veränderungen bewirkt haben, wie dies z. B. entlang der St. Jöfen scheint der Fall gewesen zu sein. Letztere aber meist schon durch eingehenderes Be-

trachten der topographischen Verhältnisse auf zu kennen. Sie sind überdies im Münsterthal-Gebiet von Belang. Im Grossen und Ganzen zeigt sich eine merkwürdige Unabhängigkeit der Porphyrgrenzen von der topographischen Beschaffenheit des Geländes, wie ein Blick sofort lehrt, da die Porphyre-Züge an solchen Thälern geschnitten werden, fast niemals eine Verengung im Gegentheil eine entschiedene Verengerung erfahren. Es kommt es sogar vor, dass schmale Porphyre-Züge sich in tiefen Thälern ziemlich steilen Hängen entlang ziehen, ohne Vermengung mit Gneis; so z. B. am Langeck und zwischen Häldele und Teufelsgrund. Es ist daher offenbar, dass der in trockener Lage schwer verwitternde, meist nur in grössere Stücke und Blöcke zerbrochene Porphyre nur sehr schwierig von Regenwassern fortbewegt wird und sich daher meistens, selbst unter ungünstigen Verhältnissen, annähernd an seiner ursprünglichen Stelle erhalten hat, während der verwitterte und kleinzerfallene Gneis hinweggespült wurde. Dies erklärt auch die mancherorts zu beobachtende Thatsache, dass die Gegenwart kleinerer Block-Anhäufungen von Porphyre die Herausbildung von örtlichen Anschwellungen des Geländes veranlasst hat.

Porphyre-Züge. 1. Betrachtet man die Karte mit Rücksicht auf die Verbreitung der Porphyre im Allgemeinen, so gewahrt man zunächst im Nord-Osten eine isolirte Gruppe kleinerer Porphyre-Stöcke zu beiden Seiten des Storener Bachs. Sie liegen nahezu in einer Linie, welche sich von Osten nach Westen, vom Wolfegräble zum Sonnenhaldeneck, erstreckt und eine Länge von 2500 m besitzt.

2. Weiter südlich folgt ein grosser und breiter Erster Hauptzug, fast ganz aus körnigem Porphyre bestehend. Er beginnt im Osten bei Wieden mit den drei hohen Gipfeln: Nollen, Hörnle und Scharfenstein, und mit einer Breite von 3000 m, zieht sich, an Breite abnehmend, über Burgeck und Brandenburg, Schindlerkopf und Streicherkopf bis an den Rand des Obermünsterthals, wo er noch etwa 1000 m breit ist; beginnt in einiger Höhe am nördlichen Thal-Gehänge von neuem, bildet da den Laitschenbacher Kopf und zwei isolirt

en und endigt, nur noch etwa 700 m breit, ich des Thals streicht dieser Zug südwestlich, nördlich vom Thal dagegen nimmt er eine n. Seine Gesamt-Länge vom Wiedener g beträgt über 8000 m, also mehr als eine

ich beginnt ein in viele Stöcke und kurze iter Hauptzug am Osthang des Heiden- grund und Häldele die Gestalt sich kreuzender Mächtigkeit an, durchsetzt in etwas grösserer odann den Riggensbach, wendet sich ferner, arch den Prälatenwald, berührt den vorigen überschreitet die Metzenbacher Höhe und den digt in einem fast genau nördlich auslaufenden diesem Zug ist es bemerklich, dass in seinen treckte Partien nahezu ostwestlich streichen, ngendere westliche Theil sich noch entschie- let als der vorige Zug. Im mittleren Theil stungen im Kampfe mit einander zu liegen, en Kreuzungen zeigt. Dasselbe ist auch im ll, von wo sich ausserdem ein schmaler ost- die Langeck des Belchens hinüberzieht, um endung gegen NW. dem folgenden Zug an- r-Verbindung beider Züge darstellend. — Die reiten Hauptzugs beträgt vom Heidenstein bis brunds etwa 10 000 m oder $1\frac{1}{2}$ geogr. Meile. Karte noch einen wohlausgeprägten Dritten theils gangförmigen Porphyr-Vorkommnissen von SO aus der Gegend von Neuenweg her Karte eintritt als ein etwa 150 m mächtiger gesellt sich ein zweiter ähnlicher dazu. Beide llet und nordwestlich, der eine über Stuhls- r andere auf dem Rücken der Langenbacher al und endigen, der eine diesseits, der andere

Schlossberg-Grats. Daran schliesst sich
et der Kleinen und Grossen Gabel eine Gruppe
von Gabeln, welche ebenfalls, soweit sie g
streichen. Sie erstrecken sich quer du
n bis gegen den Gipfel des Wildsbacher
es Kopfs zieht sich eine fast zusammenh
; gestalteter Porphyr-Massen der Kropbach
später auch hier nach Norden gerichtet,

Nördlich von diesem beginnt gleich bei
sogenannten Baderskopf (513,3 der Karte)
menhängender Zug, welcher sich, ebenfalls
chtung, über das Alt-Schloss, den Eich
rde gegen den Ausgang des Ambringer G
a NNO gewendet, sich an den vorigen Z
reitet er sich in Gestalt der beschriebenen
stetten hin weit in die Rhein-Ebene hinab
cheint dieser dritte Hauptzug durch den
den Querzug der Langeck mit dem zwei
er zeigt sich die Herausbildung von Quer
lem Wildsbacher Kopf) ab, wo sich dieser
ehr nach Norden wendet. Schon in der
itungen nicht zu verkennen, und nördlich
ausser einem sehr schwachen, drei anschn
reiter schon die beiden Hauptzüge thatsäch
itter sogar eine Breite von 500 m besitzt un
) der Metzenbacher Höhe enthält, und da
g des ersten Hauptzugs betrachtet worden
e Karte angibt, der petrographische Char
tzenbacher Höhe verschieden wäre von de
s, stände der Annahme einer Durchkreuzu
auptzugs durch den ersten nichts im Weg
. — Der dritte Hauptzug besitzt die grös
gegen 13 000 m oder beinahe $1\frac{3}{4}$ geogr.
st, dass derselbe sich gegen SO noch d'

streckt, also eine viel bedeutendere Länge er-

igen Nebenzug lassen sich endlich die vier Por-
unteren Salenbach auffassen, und als dessen
; der runde Stock der St. Johannes-Kapelle,
nördlich das Vorkommniss in den Staufener
n Bözen hinüber. Lässt man diese Anschauung
h dieser kleine Nebenzug zuerst NNW, dann N,
n, also dem dritten Hauptzug ungefähr ent-

Nach dieser ganzen Darlegung stimmt meine
de südlich vom Münsterthal mit derjenigen *Daub's*
ein. In dem vielfach gekreuzten System nördlich
etrachtet *Daub*, seiner allgemeinen Vorstellung
aller Züge gegen Staufen folgend, die westöstlich
als Hauptzüge, während ich umgekehrt die süd-
als solche ansehe. Zu Gunsten meiner Auffassung
r tiefe Einschnitt und die ganz scharfe und fast
welche den körnigen Porphyre der Rödelsburg
chiedenen Gesteinen der Metzenbacher Höhe ab-
h die im Allgemeinen vorwiegende südnördliche
rhyr-Massen, und endlich die sich dabei heraus-
arallelität von vier nebeneinander herlaufenden
übereinstimmend, südlich vom Thal mehr ostwärts,
nieden gegen Norden gerichtet erscheinen. Sieht
rhältnissmässig unbedeutenden Nebenzügen ab, so
ess die Münsterthal-Porphyre drei grosse Züge
h vom Thal von Ost nach West oder von SO
rom Thal aber SN streichen und in der OW-
her Höhe seitlich einander berühren, beziehungs-
liessen.

b. Einzelbeschreibung der Porphyr

Aus vorstehender allgemeiner Darstellung der Porphyr-Vorkommnisse des Münsterthals zu ersehen können:

Der Zug zwischen Wolfsgrüble und 8 aus 9 Porphyr-Stöcken.

Der erste Hauptzug, vom Wiedener H 2 grosse zusammenhängende Massen, getrennt, nebst 3 einzelnen Stöcken.

Der zweite Hauptzug, vom Heidenstein 21 Einzel-Vorkommnisse und 1 grössere

Der dritte Hauptzug, vom Stuhlskopf Ehrenstetten; 41 Stöcke und Gänge u

Der Salenbach-Staufener Zug; besteht Die Gesamt-Zahl der auf der Karte verzeichneten beträgt demnach 85, welche zu berücksichtigen werden sollen. Ich bezeichne daher die in Klammer gestellten Formen der Kürze halber die oft vorkommenden Krystall-Porphyr und Feldstein-Porphyr werde ich öfter das Wort Porphyr in

1. Der Porphyr-Zug zwischen V Sonnhaldeneck

Acht Porphyr-Stöcke liegen annähernd 3 kleine auf der Höhe des Wolfsgrübles, der westlichste (1) aus buntem Th., der mittlere (2) am oberen Waldgraben (3), welcher sich südöstlich über den Bach aus buntem Mittelp. Nördlich davon am Bach, wenig oberhalb des Fahrwehls an, von losen Massen umgeben, aus z. Th. mit eingeschlossenen Gneis-

1 nördlich vom Storener Bach breitet sich über
 2 ein ansehnlicher Stock (5) aus von typischem
 3 farbig, und bildet Felsen am Bach; und weiter
 4, hinter den am Bach anstehenden Gneisfelsen,
 5 Giggenen-Gut durchschnitten ein geringerer (6)
 6 item Feldsteinp. Die noch folgenden und längsten
 7 gleicher Richtung, aber fast 200 m höher, auf
 8 Idenecks; der eine schmale, über 300 m lange (7)
 9 item Feldsteinp., der andere breitere (8) aus
 10 Feldsteinp. bestehend; letzterer gegen N von
 11 st.

Linie dieses Porphyry-Zugs liegt etwas nördlich
 12 ner kleinen Kuppe am Berghang, ein kleiner
 13 tzig braunen, felsitfels-ähnlichen, aber weichen
 14 theils anstehend, oft plattig absondernd, welches
 15 n Auge durch häufige Fluidal-Struktur und ge-
 16 als eruptiver Natur darstellt. Es enthält stellen-
 17 r- oder lang-säulenförmige Krystalle und Linsen
 18 grünen, sektilen Mineralmasse. In Folge seiner
 19 t brüchelt das Gestein stark beim Dünnschleifen,
 20 mässig dünnen Schliffen genügend durchsichtig, um
 21 aus es kein Porphyry ist, sondern vorwiegend aus
 22 be grosser bräunlicher Kaolin-Flasern besteht,
 23 th-ähnlicher Substanz, etwas Quarz und feinem
 24 tteres theilweise in Gestalt kleiner Glimmer-
 25 r ziemlich feinen und undeutlich fluidal struirten
 26 -össere, stark getrühte Feldspath-Krystalle ab,
 27 linig begrenzt, aber zersetzt in bräunlichen Kao-
 28 und gelblichen, z. Th. sphärolitischen Kalzedon;
 29 mässige Parteen von trüber Kalzedon-Masse und
 30 hem Quarz, ungewöhnlich reich an Flüssigkeits-
 31 einzelne wasserhelle, lebhaft polarisirende und
 32 ine Nadelchen. — Das Ganze scheint ein kiese-
 33 zu sein, in welchem stellenweise Neubildungen

von Mineralien stattgefunden haben. Die gänzlich aus Porphyr-Quarzen bestehende Masse macht seine Entstehung durch sehr unwahrscheinlich; eher könnte es als ein vulkanisches Gestein betrachtet werden.

2. Erster Hauptzug.

Dieser erstreckt sich vom Wiedener Hörnle als eine breite, zusammenhängende Masse, welche östlich münsterthal scheinbar in zwei Theile (10 und 11) zerfällt. Die Innere besteht ausschliesslich aus ziemlich reinem P., zum Theil frisch und grau, meist abgewittert. An den Enden und Rändern treten stellenweise Porphyre auf.

Das Wiedener Hörnle (1190 m) stellt einen markanten Gipfel, Nollen und Laien, den östlichen Theil dar. Laien und Hörnle bilden oben eine gewaltige, kegelförmige, aus stark zersetztem Gestein bestehende Gipfel des Hörnle aufgesetzt ist. Der Nollen ist getrennt und kuppenförmig. Die östliche Porphyrzone an den Berghängen auf und nieder ohne alle topographischen Verhältnisse und bietet petrographisch werthes bis an den SO-Hang des Nollen, wo, der körnige P. durch eine halbmondförmige Porphyrzone ersetzt wird, welche sich um den Nollen-Hang herum bis über die Wiedener Eck hinzieht. Hier findet man weisse Feldstein-Porphyre, stellenweise in Thonsteinp. übergehend; und an der Wiedener Eck tritt auch ganz untergeordnet, schiefriger und schalig in gewundenen und geknickten Lagen, sowie als beschriebene Brekzie. Am Südhang des Laien, oberhalb der grossen Strasse, ist der ebenda beschriebene Porphyr verbreitet, theilweise mit Lagen-Struktur. Die Strasse ist dicht bei Neuhof an der Strasse durch eine Zone bezeichnet, indem der P. tuffartig, stark zersetz-

Das quarzitisches Gestein folgt, und endlich eisen-
 rasch in den gewöhnlichen grauen übergeht.
 In der Hörle-Gruppe hängt im Nordwesten
 der Scharfensteiner Bach topographisch fast abge-
 räumt zusammen, welcher ausschliesslich aus
 körnigem P. besteht. Er bildet einen NW-
 mit drei, durch steilhängige Einschnitte ge-
 östlichste, der „Rehkopf“ (916,3 der Karte)
 ihrem Osthang das unter A. h. beschriebene
 lagenförmig und fluidal struirtten Porphy-
 genförmige Aufbau ist auch im Grossen an
 steins bei der Strassen-Brücke zu beobachten,
 lichte Gesteins-Lagen sich übereinander aus-
 säulenartiger Querspaltung. Die Lagen fallen
 Scharfenstein - Gipfel gegen den Thal-Einschnitt
 mit nur geringer Neigung. Zu den verwitterten
 Kuppe, sowie auch zu den im folgenden zu be-
 greifen steht die ganze Umgebung des Scharfen-
 schroffen und eckigen Felsmassen in einem
 Die nördliche Porphy-Grenze ist auch hier,
 Gehof, durch eisenreiche, zersetzte Kontakt-

g ist ein Gneis-Berg mit einer wohl abgerun-
 derten Porphy-Kuppe, welche zunächst beim
 öhe besitzt, gegen Süden hin aber langsam
 1081,7 m aufsteigt. Von hier aus setzt sich
 fort und erhebt sich allmählig bis zum Burg-
 Im Osten fällt der Brandenberg steil nach
 im Westen ebenso nach dem Bachpetersgrund
 ab ihn vom Streicherkopf trennt. Die nördliche
 enze ist ziemlich scharf, liegt annähernd in
 der Ost-Seite etwas tiefer, und ist von stellen-
 weis-Riffen umsäumt. Der P. ist überall der
 Osthang finden sich darin gelegentlich kleine

Einschlüsse von Feldsteinp., Granit und Ebenda kommt auch der unter A. g. 2. b dem Granit-Stock am NO-Hang des Brande keinerlei Beziehung zu stehen.

Die Burgeck-Kuppe hängt zwar i mit dem Brandenberg zusammen, gewinnt durch die zwischen beide hereinreichende Wald, an welche sich südwestlich eine Einsenkung (durch die Krümmung des W „Beerkrant“ und „Stampf“ auf der Kart anschliesst und die Trennung verschärft.

zwei selbständige Eruptions-Punkte zu bei Burgeck durch das Grambächle mit seinem und säulenförmig abgesonderten P. vom Der P. reicht hier bis zu etwa 700 m M. ist Gneis. Der körnige P. zeigt sehr wec nisse und schliesst gelegentlich Bruchstüc An den Grenzen ist die Grundmasse biswe An einer Stelle, etwas westlich von der E nannten Muttergottes-Tanne, ist ein der körniger P. dickplattig abgesondert und färbt. Die südliche Porphy-Grenze be von den topographischen Verhältnissen, herab als auf etwa 700 m Meereshöhe, bächle.

Von hier zieht die Grenze um den S sich an der scharfen Ecke beim Kaibengrun überschreitet den Gebirgs-Rücken und sei St. Trudpert hinab. — Der körnige P. bl auf der Höhe und reicht auch westlich unter 500 m Meereshöhe hinab. Schon in hang des Tännlebühlis ist er begrenzt durc einander gerolltes Gemenge von körnigem F zwischen diesem und Krystallp., sowie mi

ansteht. Gegen St. Trudpert hin geräth man e thonige Massen, welche theils von Krystallp., abzustammen und sich durch Verwaschung gegen weitet zu haben scheinen. Endlich streicht dicht es Klosters ein Gang von typischem, aber braun uer über den am Gemäuer hinführenden Fahrweg treichen liegt in der Richtung gegen die nördlich hier vorfindlichen Porphyr-Massen (11), welche en und zunächst aus stark braun-verwittertem p. bestehen, so dass ein Zusammenhang zwischen südlich und nördlich vom Thal kaum zweifelhaft f der Nord-Seite geht nach der Höhe zu der nigen P. über, dessen unterste Grenze hier bis ereshöhe herabreicht. Es ist dies der tiefste körniger P. in Masse überhaupt im Gebiet be- und diese Grenze mag bei dem losen Zustand n starken Abfall der Hänge hier wohl eine nach sein.

von letzteren Porphyr-Massen setzt ein NS. p.-Gang auf, welcher einen felsigen Kamm von ns Gebirge hinauf bildet und dessen unterste, de Fels-Partie als Scheibenfels bezeichnet er, über eine Einsenkung hinweg, durch einen welchem sich Gemenge und abrupte Uebergänge teinp. vorfinden, mit der Hauptmasse des Zuges die Karte angibt. Der Gang selbst besteht fast ldsteinp. Etwas oberhalb des unteren Hutfades, ifels durchschneidet, besitzt der Gang an einer eine Mächtigkeit von etwa 12 m. Hiervon be- } bis 4 m aus einer auffallend uneben brechenden, hkliff zeigt, mikrosphäritischen Grundmasse mit n, Feldspathen bis zu 8 mm und Muskoviten bis ittlere Zone geht nach beiden Seiten, nach den es zu, in einen ähnlichen P. mit kleineren und

selteneren Ausscheidungen, und dieser wieder in ein steinp. mit feinzuckerkörniger und ebenfalls mikro masse über; endlich kommt am westlichen Salb Randzone von hornstein-artigem P. vor, stellenwe steinp. übergehend. Am untersten Ende des Ga Thal vorstehenden Felsen finden sich zwar im gro Verhältnisse; nur wechseln hier die verschiedenen , lagenweise und scharf begrenzt mit einander ab, scheint, dass der Gang während seiner Bildung V und die so entstandenen parallelen Zerklüftungen w ausgefüllt wurden. Einige Lagen des letzteren si dick, was bei ihrer grossen Erstreckung eine Erste Schmelzfluss nicht als denkbar erscheinen lässt. nicht selten plattenförmig abgesondert, bisweilen krummschalig. Der am westlichen Salband auf unterscheidet sich hier wie anderwärts von seinem N durch geringere Ausbildung der Einsprenglinge, den Charakter seiner Grundmasse. Der Gneis is verwittert und von Eisenerzen gelb und braun gefä sich auch dem Porphyр mehr oder weniger mitgethe ist auch an der Grenze des Hauptzugs zu bemerke wo er nördlich von St. Trudpert den Thalsaum b Stelle den Hang hinausteigend, gelangt man bald welcher sich in annähernd gleicher Beschaffenheit bacher Kopf und von da über die steile und felsig wälle auch archäologisch interessante Rödelsbur bringer Grund hinabzieht, aber auch hier nicht 600 m Meereshöhe hinabreicht und dann unmittell setzt wird.

Auch die beiden isolirten Stöcke, der eine andere (13) östlich vom Maistollen-Gipfel gele körnigem P. und sind unmittelbar von Gneis um östlichen Grenze des letztgenannten Stocks fin phyr, welcher sich durch fleischrothe Grundmass

ie und Quarze als ein Uebergangs-Gebilde nach
lt.

n Scharfenstein liegt am sogenannten Schürleback
in kleiner Porphyр-Stock (14), welchen ich hier er-
erselbe hätte auf der Karte als körniger P. ein-
n sollen. Dieser P. unterscheidet sich von demjenigen
durch geringeren Gehalt an Grundmasse, Quarz und
n grösseren an körnigem Feldspath. Er verwittert
er der Färbung auch eine Fluidal-Struktur zu Tage
eilweise tuffartig und enthält dann oft kleine eckige
von gneis-ähnlichen, bald von hornfels-artigen Ge-

3. Zweiter Hauptzug.

tritt im Gebiet meiner Karte zuerst mit der etwa
orphyр-Masse (15) auf, welche nördlich des Krinne-
d sich auf dem Rücken des Heidensteins ausbreitet,
Krystallp. bestehend, an den Rändern theilweise in
elsitfels übergehend, im Süden durch Gneis-Felsen
West-Ende schroffe Porphyр-Felsen aufweisend. Von
iphyischer Beschaffenheit ist der westlich vom Heiden-
ne ovale Stock (16), welcher am rölligen Steilhang
zusammenhängen mag. Etwas nördlich davon findet
tock (17), und weiter unten liegt quer über den als
enannten Berg-Grat hinüber ein kurzer und schmaler
18). Nördlich der Herrenwald-Felsen kommen von
n Steilhang Krystallp.-Stücke herab, welche der Lage
selbständigen Vorkommen (19) herrühren müssen.
steilen Hang südlich der Gneis-Felsen des Holzschlags
er Blöcke von Krystall- und Feldsteinp. (20), und
am Herrenwald-Bach am selben Hang ein kleiner
n einer OW. gestreckten Partie von Feldsteinp. (21),
unmittelbaren Kontakt mit Gneis zu beobachten ist
Kap. e.). Diesem schief gegenüber, südlich vom

Herrenwald-Bach und unweit seiner Ausmündung liegt ein kleiner runder Stock (22) von welchem im Bach ein Zusammenhang mit dem Nördlich dieser beiden wird der Kaibengr streichenden Gang (23) durchsetzt. Der Gang ist hoch oben am Waldrand des Holzschlags theils aus Gneis, theils aus Feldsteinp. Schieferung besteht. Dieser geht aber rasch in die Hauptmasse des Ganges ausmacht. Am oberen Ende etwa 40 m, steigert sich an. Nach unten wird der Gang wieder sichtbar. Er wird schliesslich vom Schindler-Erzgang geschnitten und besteht auch an diesem Punkt aus Feldsteinp. Westlich vom Schindler-Gang ist Porphyr aufzufinden.

Zwischen dem Schindler-Gang und dem Teufelsgrund liegt grossentheils steiles und mit rölligen Massen bedecktes Gelände, in welchem sich vier einzelne Porphyrvorkommen befinden. Von den beiden unten am Hang den beiden Stollen kreuzenden ist das östlichere (24) (25), welches gangförmig von NO nach S verläuft, breit ist, besteht in der Mitte aus Krysotill, besonders am West-Rand, aus Feldsteinp., wackelig wird oder auch porphyroïdisch mit Neigung zu variolitischer Ausbildung. Von den höher liegenden Vorkommnissen ist das NW gestreckte, am Ost-Ende gelb zersetzt Feldsteinp.; das westlichere runde (27) Kraterloch vom Barbara-Stollen und vom Michael-Walde bildet.

Vom Teufelsgrund zum Ziegelplatz kreuzt ein Gang-Kreuzen zusammengesetzte Porphyrvorkommen zunächst aus einem parallel dem Teufelsgrund verlaufenden 70, oben 30 bis 40 m mächtigen Gang v

s einen in den Grund vorstehenden Felsen
1 der Fahrstrasse nach diesem Stollen ge-
Felsen aus zieht sich in ungefähr gleich-
dem am Waldsaum hinführenden Fusspfad
arallelen, Hutfad ein Streifen loser Por-
s vermengt, und mit anstehendem Porphy-
hin, von Ost nach West gegen das Häldele
Breite ins Thal hinab, wo er mit nur 5 m
ihle das Bett des Münsterhaldener Bache
windet. Auf dem Häldele, wo übrigens
festzustellen sind, scheint dieser Gang ge-
1 andern, welcher oben auf dem Grat des
reckle“ benannten Ausläufers der Langeck
Stock beginnt und sich quer durch das
20 m breitt, über das Häldele nach NW
erzieht, wo er sich bedeutend ausbreitet,
aber abbricht. Die Gesteine dieser ganzen
2 Stellen der Gänge vorwiegend Krystallp.,
ip. und Felsitfels.

Zuges nördlich vom Obermünsterthal (29)
m am Thalrand, schliesst am Osthang des
n des Herrn v. Landenberg, eine Gneis-
Nord-Grenze diesseits und jenseits des
A. g. beschriebenen quarzigen Brekzien
Ganzen nördlich über Diezelbacher Kopf
r durch den Ambringer Grund und endigt
der Höhe beim Finkenstahl. Die Porphyre
msterthals charakteristischer Krystallp. mit
Verengerung bei der Schwärzhalde, sowie
men auch Hornsteinp., Porphyroïd, sowie
nder Felsitfels vor. Auf den Höhen sind
. Auf dem Gebirgs-Kamm, zwischen den
1 der Karte, finden sich auch stark quarzige
Quarz-Adern durchzogene Porphyre nebst

Quarzfels-Massen. Solche Gesteine bilde „Ladefelsen“. Sie ziehen sich stellenweise Erzgang hinab, dessen Umgebung reich an den Ost-Hängen des mittleren Diezelbach-Gr beschriebene Porphy-Grus und Sand in Oestlich vom Diezelbacher Kopf (749,2) lie ein kleines Gneis-Gebiet, und nördlich davon Kamm von Quarzfels und Brekzien gegen N hinüber, verschwindet aber sofort wieder. Die Grenze zwischen den Porphyren des Diezelbacher Kopfs und dem körnigen P. der Rödelburg ist eine scharfe, ohne Uebergänge, und folgt genau dem Gebirgs-Einschnitt; ein Beweis, dass hier zwei genetisch verschiedene Gesteins-Massen einander seitlich berühren.

Wo sich der Zug von der Metzenbacher Höhe nordwärts in den Ambringer Grund hinabsenkt, verwandelt sich der auf der Höhe vorherrschende Mittelp. wieder in typischen Krystallp., stellenweise begleitet von Brekzien aus kaolinisirtem Feldsteinp. mit dunkel-kirschrother Quarzmasse als Bindemittel. Auf der Höhe zwischen Ambringer und Norsinger Grund, wo der Zug zu einem schmalen Gang wird, enthält er wieder fast ausschliesslich Feldsteinp. Der Ambringer Grund übt keinen wesentlichen Einfluss auf den Verlauf der Porphyrgrenze aus.

Querzug der Langeck. Der beschriebene 2. Hauptzug erscheint nördlich vom Belchen durch einen schwachen und zersplitterten Querzug mit dem 3. verbunden. Schon am Nordhang des Belchen selbst, etwas südlich der Einmündung des Rosenbächles in das Krinnerloch, liegt zwischen dem untern und mittleren Hutfad auf einem Buck ein ziemlich ausgedehnter Stock (30) aus Krystallp., etwa 300 m lang, sichelartig gegen W gekrümmt und am Ost-Rand streckenweise von Gneisfelsen begrenzt. — In den zahlreichen kleinen Windungen des auf der Karte angegebenen alten Weges von Mulden nach der Krinne kommen an zwei Stellen (31,32) grössere Ansammlungen loser Stücke von Krystallp. vor. — Ferner liegt im Krinnerloch selbst, da wo der auf der Karte nicht angegebene neue Krinne-Weg, sich plötzlich nach

überschreitet, ein kleiner Stock (33) aus eite stellenweise in hornsteinartige Masse über- von beginnt am untern Knappengrund ein zu- (34) mit Felsen im Wald, welche zunächst einp. und einer darin eingeschlossenen Gneis- P. wird aber bald zu Krystallp., wendet sich Waldsaum, hier jedoch nur aus Gemengen von neis bestehend, in den Kaltwasser-Grund, an südlicher Richtung hinstreicht, auch hier mit inp. beginnend, aber bald in Krystallp. über- h scheint er mit den, vom Schindler herüber- ildungen in Konflikt zu kommen. Denn der P. rtrümmert und brekzienartig mit Schwerspath lem Gang-Quarz vermengt. — Nur durch den ginnt westlich hiervon ein aus Stücken und bestehender Streifen (35), welcher sich mit , steilen Hang hinauf über die Langeck zieht, ächtigen Blockhaufen, am Langeck-Pfad nach sich sodann, am Westhang der Langeck nach Gneis verliert. In derselben Richtung beginnt schwach, oberhalb des Neumättle-Grunds ein von losem Krystallp., nimmt an Stärke zu und rtigen Hutfads bei grossen Gneisfelsen.

Dritter Hauptzug.

Schlossberg. Vom Süd-Rand der Karte meist buntem Krystallp. (37), in wechselnder 3 m, über den Stahlskopf und, öfter von er den Wölfleskopf, an dessen nördlichem und besonders grosse und reichliche Feldspath-Ein- erner quer durch das Thal den steilen Hang gelegentlich Felsen bildend; hier endigt er ren Hutfads mit einem Block-Meer. An zwei ungen gegen den Starkenbronn hinab bildet,

nach unten in letzterem kleine getrennte Vorkommen auch etwas Hornsteinp. — Ein anderer, ebener Gang (40) beginnt in den Matten, stößt auf, mit Feldsteinp., aus welchem auch ein kleiner Mützenbühl (976,2 der Karte) besteht; er geht über, bildet so den ganzen Grat der Langreiter das Thal beim Kohlplatz, sodann den Seeligt auf den Höhen der oberen Seitengründe der beiden beschriebenen einander parallelen Gänge eine Länge von mehr als 3000 m oder gegen 1 km hinziehend verfolgen. Oestlich vom Münsterthal verläuft auf den Höhen fort und ihre geringe Verwitterung die Ursache des Widerstands dieser Höhen gewesen sein. Am Schlossberg dagegen zeigt sich die Unabängigkeit von der Topographie. Betrachtet man den Gesteins-Wechsel, aus dem Krystall-Gneis-Zone in den Normal-Gneis hinein, die Entstehung gegenüber allen diesen Gesteinen die am Schlossberg-Gipfel findet sich noch am steilsten die Masse (42) von Krystallp. der Grosse und Kleine Gabel. Dieser Bezirk ist . Oben auf dem Glasergrund liegt in der Richtung nach oben ein kleiner Stock (43) von Feldsteinp. und der Kleine Gabel wird an sechs verschiedenen Stellen durchsetzt. Der unterste (44) beginnt oberhalb des Seeligt über das Thal, wo er im Wege ansteht, dann durch den Bannwald hinauf, wo er mit Block-Haufen endigt. Der oberste (45) breitet sich über den Hang des Glasergrundes in grossen Block-Meeren, durchsetzt das Thal der Grossen Gabel, welcher hier durch einen Steinbruch durchsetzt sich aber im Bannwald abermals stark ausbreitet. Oben oberhalb der Einmündung der Kleinen Gabel berührt von einem im Wege erkennbaren

mit hornsteinartiger Grundmasse, welcher streicht gegen NW hinauf, und in gleicher kleine Stöcke (47, 48), deren oberster einen Bannwald-Grat bildet. Das Gebiet der Kleinen Theilen frei von P. Nur ganz hinten an der in Gang (49) vom Schlossberg herüber, und auf steilen Hang fort. Anscheinend als Fortsetzung dem Grat zwischen Kleiner und Grosser streichender Gang (50), die Grosse Gabel oben auf dem Bannwald-Grat mit einem grösstentheils Krystallp., oft mit hornsteinweise von Gneisfelsen begleitet. Ganz dicht an sehr kleiner Stock (51), und etwas höher welche sich nach Norden hin gabelt und in durch die Grosse Gabel gegen das Hoch von diesem Gipfelpunkt liegt noch ein (53).

Am Nordhang der Grossen Gabel erstreckt sich Krystallp.-Masse (54) durch den oberen Sussenfel des Wildsbacher Kopfs. Ganz auf den Hang beschränkt sich der schmale Gang (55) unter A. f. 5. beschriebenen variolitischen Gestein porphyroïdisch und schiefrig wird. Diese Gänge kommen hier nur in losen Blöcken und Stücken vor. In Lagerungs-Beziehungen nicht klar Zusammenhang des Sussenbrunnens findet sich weiter ein Gang (56), und noch etwas weiter ein Gang parallel dem Ostrand des früher erwähnten vom Bach bis zum Berg-Grat zwischen dem Hang hinaufzieht und da in einer Mächtigkeit als Feldsteinp. mit Uebergängen in Felsitfels

liegenhalde. In zunächst gleicher Richtung gehen Porphyren der Kropbach fort. In diesem

Wasser-Gebiet finden sich vereinzelt am Rie Stöcke; der eine (58) von glimmerarmem k Einschlässe von Mineral- und Gesteins-Bruc dem Riester-Grat und sich etwas gegen den senkend; der andere (59) von Krystallp. in Krummegrunds. Im untern Theil desselben Gi Masse (60), setzt über die Kropbach und g bacher Kopf herum. Wenig weiter unten in (61), welche ihre seltsame Gestaltung dad haben, dass sie eigentlich aus zwei am Hang deren Massen, theilweise zertrümmert, dar geführt und dort durch Verschwemmung ve den beiden liegt auf der Höhe ein isolirter zeichen von Rutschung und Verschwemmung; beiden folgenden Vorkommnissen (63, 64) Kropbach. Alle diese sind hauptsächlich K in Feldsteinp., liegen zumeist auf Anschwel bilden in ihren höchsten Theilen grosse Bloch Den letztgenannten Porphyren gegenüber, w unweit des Bildstocks St. Josef eine unbed Quarzfels mit etwas Felsitfels und unten a und süd-nördlich gestreckte (66) von Krystal halde gegen den Wildsbach hinab tritt fern auf aus losen P.-Stücken mit Gneis vermei gegen das Untermünsterthal hinabziehend e welcher ebenfalls sich durch Abrutschung ge am steilen Hang in dieser Richtung verlänge

Nördlich vom Münsterthal setzt sic grossen zusammenhängenden Masse (69) for OW. streichenden Querzug anhebt. Dieser Dietzelbach durch die Etzenbach nach den Karte) herüber und besteht vorwiegend aus 1 und geht erst in der Etzenbach, wo er m und stellenweise in Krystallp. über, welche

Alt-Schloss hinziehen. Auch der Verbindungs-
ritten und dem zweiten Hauptzug, quer durch
Alt Uebergangs-Gesteine zwischen Krystallp. und
lande auch quarzigen Felsitfels. Der schmale
quer durch die Etzenbach, besteht vorwiegend
mit Quarzfels.

riff man die auf der Karte angegebene Partie
Gipfel gegen die Etzenbach hinabziehend. Sie
littel-Porphyrn umgeben, gegen welche sie sich
us welchen auch der breite Querzug der Metzen-
Der Nordhang der letzteren ist steil und röllig,
er hier nicht sehr genau festzustellen. Im

vom Eichbuck, wird eine grössere Gneis-Partie
blossen und enthält selbst wieder einen kleinen
uch hier aus Krystall-, Mittel-, und Feldstein-
Hauptzug setzt, durch eine schmale Gneis-Zunge
trennt, in den Amsel-Grund, schliesst nördlich
r den Hörnle-Grat hinüberstreichenden, schmalen

wendet sich dann nordöstlich über das Hörnle
Ambringer Grundes hinab. Auf letzterer Strecke

Charakter eines festen und zusammenhängenden
ammlungen loser, gelb verwitterter Stücke und
ahme über, welche sich gegen Ehrenstetten hin
e verbreiten. Die Grenzen zwischen festem P.
nd schwierig festzustellen, entsprechen aber im
der Gebirgs-Grenze. Weitere Bemerkungen
p. f. dieses Abschnitts folgen.

en dieses dritten und des vorigen oder zweiten
en dem Ambringer und dem Norsinger Grund
rte Porphyr-Streifen von 40 bis 150 m Breite,
dem Ende des dritten Hauptzuges parallele
ystem dieses Zuges zugehörig erscheinen. Der

auf der Höhe mit einem runden Stock aus
p., welcher in seiner Mitte sich etwas dem

Krystallp. nähert und am Rande gegen NO von ist. Von ihm zieht sich ein Streifen loser Stöcke feinerer und stark zersetzter Massen am Hang flachen Buck des Finkenstahls hinüber. Der west besteht fast ganz aus losen Massen, zwischen welche im Ambringer Grund und am Südhang der auch grössere felsartige Partien von gelb verwittert finden, wie dies auch noch im nördlichen Zipfel der am oberen Rande der Jägermatten, gelegentlich unter A. h. eine unter Kugel-Bildung verwitterte wurde. Da diese drei gekrümmten Parallel-Stöcke zertrümmerter, verwitterter und lehmiger sind, je der Rheinebene sie liegen, so erscheint es als nicht dass sie alle drei früher eine zusammenhängende gleichzeitig mit ihrer unter dem Einfluss der diluvialen Rheinthal's erfolgten allmähigen Zersetzung, als losen Gehänge abwärts und auseinander rutschten. Die wahrscheinlicher, dass zwischen diesen Streifen, Hängen im Ambringer Grund, noch einzelne isoliert liegen, welche so unbedeutend sind, dass sie auf nicht verzeichnet wurden.

An den beschriebenen dritten Hauptzug selbst Westen, zwischen Alt-Schloss und St. Johannes einige kleine P.-Stöcke an. Die beiden südlich liegen, wie die Karte zeigt, auf dem gegen das ziehenden Grat des Hellenbergs, zwischen dem nördlichen der sogenannten „schönen Aussicht“ und bestehend aus Felsitfels mit Quarz-Gesteinen. Zwei andere (76, westlichen Ausläufer des Alt-Schloss-Bergs, ober Schützenplatzes. Auch diese sind vorwiegend Felsit mit Quarz-Adern; seltener sind Brekzien und einzelne grössere Felsen zeigen auch Uebergänge letzterem hauptsächlich besteht endlich der grössere (78) unten am NW.-Hang desselben Ausläufers.

Salenbach-Bözener Nebenzug.

Porphyr-Stöcke (79, 80, 81, 82) an der untern Salenbachal liegen sämtlich auf Anschwellungen des Geländes. Seitengründen, und enthalten grossentheils typischen Jebergängen in Feldsteinp. Diese Gesteine sind aber in Unkenntlichkeit zersetzt und mit Quarz durchtränkt, wodurch buntfarbige unächte Felsitfelse (vgl. A. f. 1.), tige Gesteine entstehen. Dabei finden sich grössere oft mit grobblättrigem Schwerspath vermengt, bisweilen senerz verwandelte Pyrit-Kryställchen führend. Selbst neis ist stellenweise in quarzige Brekzie verwandelt. Der er dieser Porphyry-Gruppe nimmt gegen Süden hin zu. chsten Stöcke sind fast ganz von Quarz-Massen um- h weiter südlich, zwischen dem Vorderen und dem grund, tritt ein Gang von Quarzfels mit Schwerspath h gelegentlich etwas Felsitfels enthält.

Im Münsterthal steht am untern Hutfad in der Holnau- n mächtiger Gang (83) von weissem Feldsteinp. an, h von dieser Stelle gegen NW schief am steilen Hang en meist loser Stücke und Blöcke, mit Gneis vermengt, it bis in die nächste kleine Einsenkung. Ein runder buntem Feldsteinp., mit etwas Mittelp., deckt den ang desjenigen Vorbergs, auf welchem die St. Johannes- d zieht sich noch in die nördlich gegenüberliegenden .f. Hier ist er durch einen schmalen Gneis-Streifen P. Vorkommniss (85) getrennt, welches zunächst als em Osthang der sogenannten Finsterbach folgt, weiter .öhe der Weinberge als lose Stücke, mit Gneis und vermengt, erkennbar ist und sich zuletzt durch die Bözen und über den vorderen Eichbuck gegen den selgrundes hinabzieht, hier nur durch einen schmalen im dritten Hauptzug getrennt. Festere Massen stehen irweg auf dem Eichbuck an und sind durch einen

Dr. Adolf Schmidt:

verschiedener Porphyre ausgezeichnet, welche streifen-
en Weg hinüberstreichen. Von oben kommend trifft
raunen Feldsteinp., arm an Feldspathen, reich an
wenige Schritte weiter gelben Mittelp. mit wenigen
zen und vielen Feldspathen von 3 bis 6 mm, bis-
r, und fast ganz zerstörten Glimmern; noch etwas
tzteres Gestein nochmals, aber reicher an Quarz-
hierauf folgt eine Brekzie aus hellrothem Feldsteinp.
arz verkittet; ferner etwas gekörnelter, mikrosphä-
veisser Feldsteinp. mit zahlreichen kleinen Quarzen;
er gekörnelter, grünlich-weisser Feldsteinp. mit gelb-
m Glimmer, in welchen auch ein Theil der Grund-
erscheint; endlich bunter Krystallp. mit kaolinisirten
Glimmer durch Zersetzung fast ganz verschwunden
Orte müssen entweder mechanische Störungen oder,
, wiederholte Gesteins-Bildungen etwas verschiedener
palte stattgefunden haben.

das Rheinthale folgen auch hier gelbe Porphy-
mengt mit zersetzten Brocken von Feldsteinp. und
n Westhang des Bözen in den dortigen Hohlwegen
mit Sicherheit anzunehmen ist, dass die ganze, mit
n bedeckte Bözen-Einsenkung solche zersetzte Por-
lt.

**Auftreten, gegenseitiger Verband, und Entstehungsweise
der verschiedenen Porphyr-Arten.**

stehenden Beschreibungen der einzelnen Porphy-
er Beachtung des im petrographischen Theile Ge-
bezüglich der Art des Auftretens der verschiedenen
meinen Folgendes.

Porphyre, welcher sich im Kleinen stets durch
nd zerbrochenen Zustand der Einsprenglinge, im
b durch dicklagenförmigen Aufbau, Fluidal-Struktur

chte Säulen-Absonderung, ferner durch eckige
s ein in magmatischem Zustand bewegtes, also
ist, verbreitet sich vorzugsweise über grosse
hen, welche zwar sehr unregelmässig gestaltet
genseheinlich an gewisse hochgelegene Erguss-
te Nollen, Hörnle, Laien und Scharfenstein,
rg, Laitschenbacherkopf, Rödelsburg und Alt-
grösseren Verwitterbarkeit bildet der körnige
och die meisten höchst gelegenen Spitzen des
r sich überdies nur an einer einzigen Stelle,

Münsterthals bei St. Trudpert, wo Abrutsch-
den haben, bis zu einer Höhenlage von weniger
rabsenkt, sonst aber überall sich ganz nur an

500 bis beinahe 1200 m, hält, so besitzt sein
Charakter mächtiger Eruptiv-Decken, welche

breiten Ostwest-Zone gelegenen Oeffnungen
usgiebigkeit der Ergüsse war am grössten am
Wleden und nimmt gegen Westen hin sichtlich
der körnige Porphy, da wo er an der Erd-
Porphyren zusammenstösst, wie bei der Rödels-
ss, scharf gegen dieselben abgegrenzt. Doch
n Orten, z. B. im Kaibengrund und am Mai-
ge in Krystall-Porphyr beobachtet.

am Osthang des Brandenberg enthält er bis-
on rothem Feldstein-Porphyr und Mittel-Porphyr,
aliff als im Ganzen unverändert und vom kör-
n erweisen, theils scharf gegen denselben ab-
n Rändern etwas angenagt. Im Dünnschliff
ine an ihrer Grenze zinnenartig und aufs engste
e Einschlüsse erscheinen auch in Streifen aus-
mit der fluidalen Masse des körnigen Porphyrs
en Auge dann als unregelmässige rothe Flecken.
m Brandenberg und in der weiteren Umgebung
lich-graue hornfelsartige Einschlüsse vor, bald

Dr. Adolf Schmidt:

r linsenförmig. Sie zeigen oft muschligen Bruch, sind
er als die Porphyr-Grundmasse. Im Dünnschliff stellen
krystalline, mehr oder minder quarzreiche Felsitfelse
nur einzelne chloritisirte Glimmer-Theilchen, nicht
ssere klare Quarz-Körner, besonders hervortreten. —
isse zeigen, dass hier Feldstein-Porphyr und Felsitfels
r körnige Porphyr.

und Feldstein-Porphyre gehen sehr häufig in
und stimmen auch im Allgemeinen in der Art ihres
inander überein. Ohne die Höhen zu meiden, setzen
gelegene Gelände hinab, bekunden also, abgesehen von
a Widerstand gegen Verwitterung und Abwaschung
vorgebrachten Boden-Erhöhungen geringeren Umfangs,
Unabhängigkeit von der Topographie. Wenn sie auch
Insterthal zu ziemlich breiten Massen zusammenfliessen,
och viel häufiger und mit Vorliebe entweder lange
ben kleinerer Stöcke. Der oft parallele Verlauf und
solcher Gänge und Züge deuten darauf hin, dass
esser Porphyre an, sich stellenweise kreuzende, Spalten-
en ist. Die mittleren und die tieferen Theile der
mnisse sind gewöhnlich Krystall-Porphyr, während
und hochgelegene Theile (Ausgehendes) oft aus Mittel-
stein-Porphyr und Felsitfels bestehen, und an Rändern
tellen auch gelegentlich schiefrig und schalig abge-
re, sowie auch Porphyroide auftreten. Dass mit nie-
phischer Lage die ausgeschiedenen Krystalle grösser
on *Daub* beobachtet. Recht auffallend ist dies z. B.
tptzug zwischen Metzenbacher Höhe und Ambringer
am Baderskopf zwischen Etzenbach und Wölfenthal;
lasergrund und Grosser Gabel. Schmäleren Gänge von
a 30 m Mächtigkeit enthalten selten Krystall-Porphyr,
nur Feldstein-Porphyr und Felsitfels mit oft knotig
en oder auch zuckerkörnigen Grundmassen, deren
ler Dünnschliff zeigt, gewöhnlich durch Bildung v

veranlasst ist. In einem geradlinigen und sehr aus Felsitfels und Porphyroiden bestehenden ist die variolitische Struktur durch Felsosphärite, begleitet von sphärolitischen feldspath-ähnlichen hervorgebracht, welchen sich in der Nähe von kleine verworren faarige Sphärite sowie kleine zedon zugesellen. Aus dieser variolitischen Struktur eine oolitische durch lagenweise Verwitterung brmiger Granosphärite, und bisweilen sogar eine Struktur durch gänzliche Zersetzung von Central-Granosphärite. — Als Seltenheiten finden sich Bruch-in-Porphyr im Krystall-Porphyr, z. B. am Stubls- von Gneis im Feldstein- und Mittel-Porphyr, z. B. Wolfegräble.

inen also ergibt sich, dass in Gängen und Stöcken schnitten Krystall-Porphyre entstanden sind, welche is-Wänden als auch da, wo sie an die Erdoberfläche el- und Feldstein-Porphyre übergehen; dass sich in en nur letztere ausgebildet haben, in den engsten und bei eintretenden Verschiebungen mit porphyroi- dass endlich der körnige Porphyr da entstand, wo nes Porphyr-Magmas eruptiv wurden und sich als über die Erdoberfläche ergossen und während ihrer sam erstarrten. Aus letzteren Umständen lässt sich tuidal-Struktur, der zerbrochene Zustand der Ein- lie gelegentliche Anwesenheit von Gesteins-Bruch- sondern auch die körnige Beschaffenheit selbst. Die usgetretenen Masse musste die Ausbildung grosser rn, während dieselbe Masse, sofern sie in weiten tarnte, zu Krystall-Porphyr werden konnte. Nach Einschlüssen zu urtheilen ist der Feldstein-Porphyr Gebilde zu betrachten. Da er reicher an Kiesel- übrigen Porphyre, so müssen entweder die zuerst gmen saurer gewesen sein oder, was wegen der

stattfindenden Uebergänge wahrscheinlicher, es müssen sich aus einem ursprünglichen Gesamt-Magma zuerst feinere und durch Reichthum an Quarz-Kryställchen saurere, später gröbere und basischere Gesteine abgeschieden haben. Die bis jetzt ausgeführten chemischen Analysen sind indessen zu gering an Zahl, um mit völliger Sicherheit darzuthun, dass die Feldstein-Porphyre alle saurer sind als die übrigen. Hierüber wären noch weitere Untersuchungen wünschenswerth.

Folgende Fig. 4 gibt ein Ideal-Bild von den gegenseitigen Lage-rungs-Beziehungen der hauptsächlichsten Porphyr-Arten.

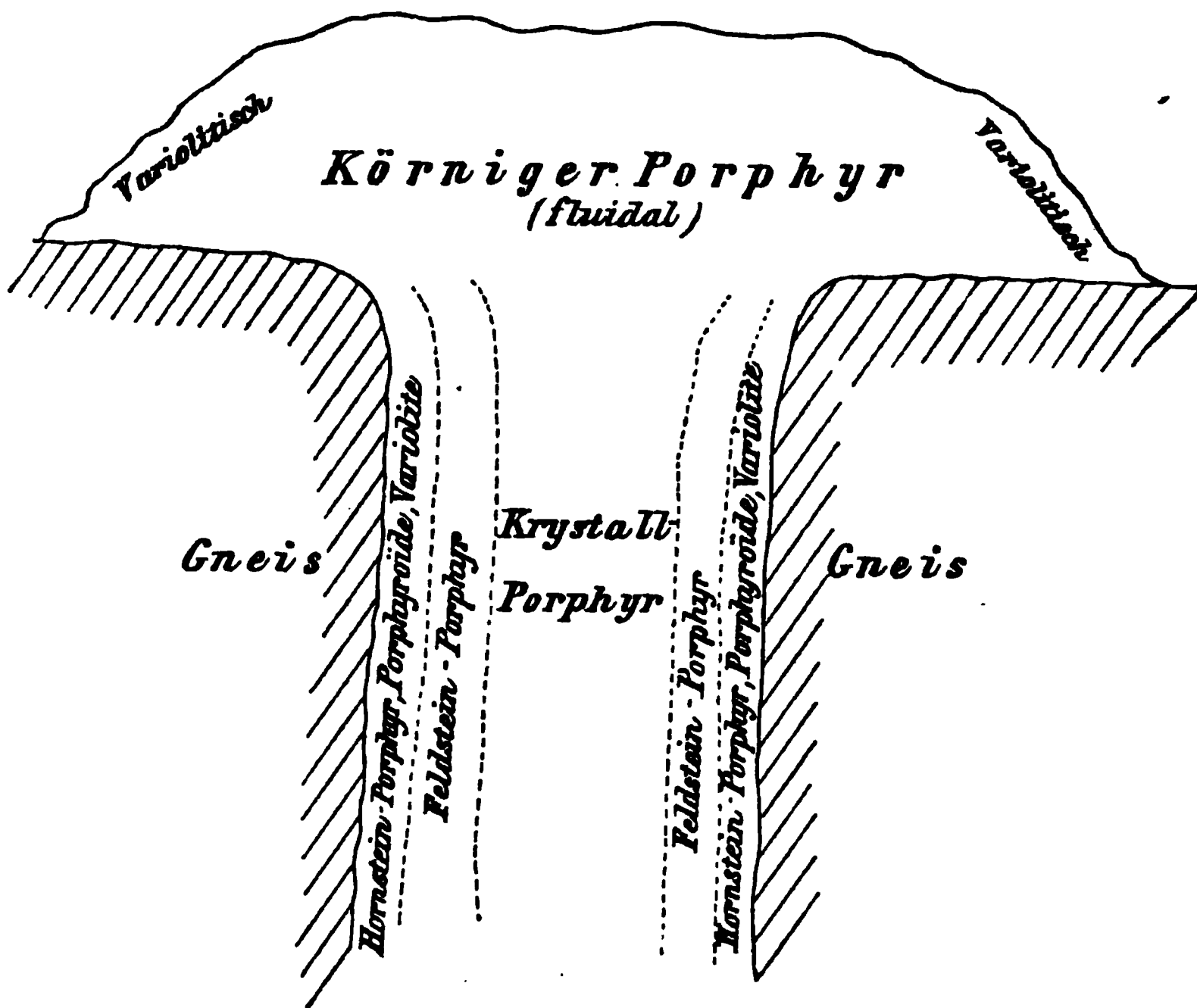


Fig. 4.

In Wirklichkeit treten niemals so viele verschiedene Gesteine am gleichen Ort nebeneinander auf, sondern stets nur solche, welche ein-ander petrographisch nahestehen. Bisweilen sind, wie z. B. am Scheibenfels, Nachschübe erkennbar. An vielen Orten, wie z. B. im Steinbruch der Grossen Gabel, kommt kein Feldstein-Porphyr am Rande des

or und dann nimmt letzterer an den Salbändern
 i Eigentümlichkeiten an, welche sonst mehr dem
 nd Felsitfels zukommen, nämlich gekörnelte bis
 uch hornsteinartige Ausbildung der Grundmasse
 nderung.

en dürfte sich ergeben, dass einerseits die Krystall-
 yre, andererseits die Feldstein- und damit zusam-
 stein-Porphyre und Felsitfelse nur Erstarrungs-Ab-
 eren eines basischeren, die letzteren eines saureren
 Frage aber, in welchen genetischen Beziehungen
 n zu einander stehen, wird so lange eine offene
 nicht etwa grössere Aufschlüsse von Uebergängen
 und Feldstein-Porphyr, welche bis jetzt nur an
 vereinzelt Fels-Klippen zu studiren sind, der-
 lich gemacht und die so aufgedeckten Zwischen-
 byre) in einer zusammenhängenden Reihe mikro-
 ch untersucht werden können. Bis dahin erscheint
 glich, dass die Mittel-Porphyre überhaupt keinen
 ig darstellen, sondern vielleicht ganz dem einen
 agma zuzuweisen sind.

T-Magmen mögen beschaffen gewesen sein, wurde
 und A. f. 3. (p. 140) angedeutet. Aus den im
 itts noch zu besprechenden Kontakt-Verhältnissen
 ass dasselbe keinesfalls ein trocken schmelzflüssiges
 welche auch oben aus der Dünne der am Schei-
 Nachschübe gezogen wurde, und welche überdies
 ekopischen Zusammensetzung der Porphyry-Grund-
 eht. Denn es ist undenkbar, dass sich aus einer
 hmolzenen Felsitmasse feste Feldspath-Körnchen
 chmolzenen reinen Quarz als Füllmasse zwischen
 Ein solcher Vorgang würde allen bekannten che-
 alischen Gesetzen zuwiderlaufen. Von den gene-
 zwischen Porphyren und Graniten wurde im Ab-
 . 129) gesprochen.

ist zu ersehen, dass lange Porphyr-Gänge an Krystall-Gneis-Zone in den Normal-Gneis übergeht. Ändert sich ihr Charakter nicht, und es bleibt Porphyr eine durchgreifende Lagerung zu erkennen, so muss wesentlich jüngerem Alter sein als das Gebirge.

Gewisse Beziehungen scheinen dennoch zu bestehen zwischen dem Streichen der Porphyre und demjenigen des Gneises, was im I. Theil unter B. b. über das Streichen des Gneises bemerkt wurde, lässt es sich bei Betrachtung der Karte erkennen, dass zwischen Belchen und Obermünsterthal der Porphyre ein ostwestliches, also dem Streichen parallel ist; eine wenn auch schwächere Tendenz nach ebenwelchem Streichen findet sich auch in allen Gebiets-Theilen nördlich vom Münsterthal bis gegen Staufen hin. Hier aber liegt diese Tendenz im Kampf mit der weit ausgesprochenen nach einem nordsüdlichen Streichen, welche letztere gegen das Rheinthal hin die Oberhand gewinnt. Die Nähe des Rheinthals übt hier einen entschieden ablenkenden Einfluss auf das Streichen der Porphyre aus, welcher Einfluss sich, nach den Karten von *v. Sandberger* und von *Eck* zu urtheilen, auch weiter südlich bei Badenweiler und Mühlheim, sowie weiter nördlich bei Lahr geltend macht. Da sich Aehnliches auch, nach *Cohen's* Karte, am Odenwald bei Dossenheim zeigt, so scheint es nicht unwahrscheinlich, dass das Auftreten dieser Porphyre mit denjenigen Gebirgs-Bewegungen in genetischem Zusammenhang steht, welche dem Einsinken des Rheinthals lange vorangingen und dasselbe vorbereiteten. Die Lahrer Porphyre wurden von *Eck*, die Dossenhaimer von *Cohen* der Zeit des Rothliegenden zugewiesen.

Bei dem oben beschriebenen dritten Haupt-Porphyr-Zug des Münsterthals zwischen Stuhlskopf und Staufen zeigt sich dieselbe nördliche Ablenkung am Rheinthal wie bei den übrigen Zügen, und die Lage dieses Zuges stimmt nach Theil I. p. 571 mit der Richtung eines flachen Antiklinoriums überein, welches, unbeschadet des im Ganzen nördlichen Einfallens, in der Gneis-Struktur des untern Münsterthals

— SSO.-Richtung, ebenfalls jenen Gängen verdanken mag.

gen. *P. Merian* hat in Beitr. zur Geol. nachzuweisen, dass die Granite des Oberrheins mit Porphyren verwechselt werden, dass die Verwitterung beider Gesteine in manchen Richtungen dieser Art sehr erschwert, auch Porphyr-Gänge im Granit vorfindet. Beispiele von Uebergängen findet man in der Gegend zwischen Münster und Heubronn. An ersterem Ort ist jedoch nichts von Porphyr bei Heubronn ist nur die südliche Grenze. Bei späteren Autoren, insbesondere bei *Daub*, werden diese Anschauungen nicht mehr.

Daub p. 14 von einer Umwandlung des eingeschlossenen Gneises „zu einem Gestein aus feinen Körnern von Feldspath, Quarz und Glimmer. Die Ausbildung dieses Vorkommens lässt hier vermuten, dass es aus einem ursprünglich und etwas schiefrig gewordenem Gneis hervorgegangen vermuthen, was noch durch *Daub*'scher gemacht wird, dass „die Aehnlichkeit mit dem Porphyr „bis zum Verwechseln ist möglich, eine metamorphische Einwirkung auf den Gneis zu erkennen.

Im Oberrheinischen Gebiets auffallende Erscheinung ist die, dass verschiedene Art von Gneis-Felsen beobachtet werden, nicht als zusammenhängend, sondern als einzelne Klippen vorkommend. Eine Reihe solcher Gneis-Kuppen findet man am Brandenbergs an den Gang von Krystall-Porphyr im Kaiberg. Diese Klippen begleitet und zwar nördlich von dem Gang mit vertikal gestellter Schieferung, aus einem feinkörnigen und glimmerarmen Gneis bestehend. Der Heidenstein-Porphyr

ist an seiner Süd-Seite von Gneisfelsen beauf dem Grat des Wölfleskopfs an der Nord der Gang zwischen Langenbacher Eck und Seite und so noch manche andere. Oft sind Gneis-Klippen quer abgeschnitten und endigen Erscheinungen zahlreich und oft überaus die habe ich doch bestimmte Einwirkungen der Streichen, noch auf die petrographische Beschaffenheiten dieser Klippen wahrnehmen können.

Ein unmittelbarer Kontakt zwischen Gneis und Porphyry wurde nur an wenigen Orten beobachtet. In einem kleinen alten Steinbruch, welcher sich in der Nähe der Partie (21) am rechten Ufer des Herrens, dessen Einmündung in den Kaibengrund, bei der Grenze des Porphyrs der Kontakt stellenweise zeigt, besteht der Porphyry aus gelblicher Feldstein-Porphyr, welcher gegen die Gneis-Fläche etwas hornsteinartig, meist aber thonsteinähnlich ist. Die Grenze selbst ist eine Millimeter dicke Lage von Thonstein-Porphyr, welche bis 1 mm grossen Feldspäthchen und Glimmer enthält und kaolinisch, gelblich-weiss mit rothen und braunen Einschlüssen ist, welche oft faserig und streifig werden oder der Kontakt-Fläche bilden. Der Gneis ist ganz ziemlich verwittert; beim Kontakt stark mit Glimmer und reich an braunem Eisenerz. Der Porphyry ist aufrecht und dem Kontakt parallel, und ist so fest aneinander, dass er nicht getrennt werden können. Der Porphyry liegt auf ebenheiten der Gneis-Oberfläche hinein. Dagegen aber an allen Stellen, wo sich die dunklen Gneis-Flächen nicht in den Porphyry hinein verbreitet haben, verfolgen.

Die mikropetrographische Beschaffenheit des Thonstein-Porphyrs wurde unter A. f. 2. p. 1

eis, dessen Feldspathe nicht in auffallendem
 i dessen Biotit theilweise noch kräftigen
 aber unter Abscheidung von Brauneisenerz
 ungs-Linie beider Gesteine ist auch im
 hne dass jedoch jemals eine Ablösung ein-
 nasse legt sich stellenweise um vorstehende
 aufs innigste herum. Wo sie die Glimmer
 sie an der Grenze braun durchwölkt und
 ersprungen und von Brauneisenerz-Adern

bei schwacher Vergrösserung einen allge-
 in Dünnschliff, so erkennt man, dass solche
 nze zahlreicher werden und dort parallel
 Struktur des Gneises gelegentlich durch-
 Quarz und Feldspath, sondern auch durch
 ad, wo sie sich zahlreicher einfinden, los-
 Mineralien einschliessen und so eine Art von
 Brekzie herstellen. Die braunen Adern er-
 n Porphyr hinein. Dagegen umschliesst der
 heilchen der Gneis-Mineralien und färbt sich
 schlossenem Biotit, ohne sich im Uebrigen

Die Färbung verbreitet sich wolkenartig,
 die mikrofelsit-ähnliche Zwischenmasse. Die
 bei randlich scharf begrenzt. Es ist daher
 Porphyr-Grundmasse eine auflösende Wirkung
 Gneis-Biotits ausgeübt hat. Wenn es nun
 a diese auflösende Einwirkung eine epigene
 ung des Feldstein- oder Hornstein-Porphyr
 ei, so bleibt doch stets die Unversehrtheit
 eingeschlossenen oder von derselben be-

Gneises gänzlich unvereinbar mit der
 ich gluthflüssigen Zustandes der Porphyr-

a welcher eine Berührung von Porphyr mit
 t sich in der Grossen Gabel, am West-

Steinbruchs, welcher in dem
in Gabel durchsetzenden Por
in einem Dünnschliff des K
den. Makroskopisch zeigt s
aber auch eine ganz schar
Entlang dieser Grenze besitzt
r Absonderung parallel der
pedische Stücke mit dunkelbr
Innern. Der Porphyr ist e
rystall-Porphyr. Die grossen
ertheilt, scheinen im Durc
ger zahlreich und auch etwa
anz nahe an der Grenze noch
heil der sonst grünen Biotit
masse wird an der Grenze in
d spröder und schwach gr
ann ein viel gröberes, aber
ies Korn. Stellenweise wird
Gneis hin etwas rauher u
elung oder undeutlich variol
enigen Erscheinungen, welch
wurden.

Schlossberg bei Münsterh
en Porphyr-Züge bisweilen ei
lle Aehnlichkeit mit Granit-
aber im Dünnschliff als Zert
dessen Grundmasse jetzt aus
neigung zu sphäritischer Ausb
alzedonmasse umgeben und
elen Orten, wo Porphyr und
sch starke beiderseitige Z
rzen und von Kiesel-Gestein
t sich dies stellenweise an d
her sich in Folge seiner entac

und so den Zutritt atmosphärischer Wasser ehtert haben mag. Hinter der Mühle von Falde verwitterte Gneise und Granite an, mässig abgesonderter Felsitfels und Feldstein- elbraunen, krümeligen Massen zersetzter eiter oben am Berghang der ebenfalls zu- nige Porphyry, welcher weiter hinauf allein -Grenze nördlich vom Scharfenstein finden d zu krümeligen, eisenreichen Massen zer- so an der Süd-Grenze des Porphyrs bei ftete und von Eisenerz durchzogene Quarz- l wo auch der anstossende Gneis zersetzt starke Eisen-Gehalt scheint an allen diesen dem höher gelegenen, glimmerreichen und Porphyry herzustammen.

1886. Kleine Granit-Bruchstücke finden sich hlossen; stellenweise an der Porphyry-Grenze gs (s. p. 186), sowie auch in der Kropbach . 196). An beiden Orten ist keine Kontakt- tztetem Ort lösen sich eingeschlossene Granit- m Porphyry heraus, und wo sie fest anhaften, zlinie scharf, und keinerlei Einwirkung der - bemerkbar. Daneben finden sich makro- eils verschwommene hellrothe Flecken im hliff sich theils als scharf umgrenzte, theils enagte und ins Nebengestein übergehende, n der Fluidal-Struktur ausgezogene Theile r Eisen-Abscheidung etwas zersetzten, Por- insprenglinge jedoch nicht zerbrochen sind n Gesteins.

bstücke fand ich eingeschlossen in dem, . und grössere Quarze sich dem Krystall- Feldstein- oder Mittel-Porphyry des kleinen ordhangs des Wolfsgrüble-Bergs, nahe am

Weg aus dem Münsterthal nach c haben meistens unter 1 cm, einzeln und theils ganz scharfeckige, theil ähnliche Gestalten. Der Porphyry von den Einschlüssen los. Dies ist dem Glimmer des Gneises in Bert. Stellen ist er oft durch ein sehr tendes Klüftchen vom Gneise getrennt. der selbigen Einschlüsse haften bei der Grenze in der Regel ebenfalls. erscheint die Grenze verschwommen. Untersucht man eine solche Stelle auch hier eine scharfe Grenze und dünner der Schliff ist.

Mikroskopie des Kontakts mikroskopisch ganz frisch aussehend, und schwer durchsichtig werdend welcher grössere und kleinere Quarz stellenweise auch Biotite eingeschlossen. gioklas-reicher Normal-Gneis mit starkem Biotit und etwas kaolinisirtem, sehr Feldspath. Die Grenzlinie zwischen Gneis und Gang eine völlig scharfe. Die stehende Gneis-Theile auf der engsten der meist gut kenntlichen Gneis- und Gneis-Stückchen in unregelmässiger eine bemerkbare Einwirkung auf spitz-eckige Stückchen sind scharf. Einzelne Feldspath- und Quarz- und unregelmässiger umgrenzt und der Schliff gemacht wird, desto heiten. Nirgends zeigt sich eine auch die Einschlüsse sein mögen. Beobachtungen darauf hin, dass das

ie Mehrzahl derselben verbietet vielmehr geradezu eine . Dagegen beweist das gelegentliche Eindringen von masse in Gneis-Spalten von weniger als 0,1 mm Dicke mene Ausfüllung schärfster Winkel durch dieselbe, ohne orn der Grundmasse darin wesentlich änderte, einen Dünnschliff, verbunden mit geringer Erstarrungs- schaften, welche feurig-flüssigen Massen nicht eigen zu uidal-Struktur ist zwar makroskopisch gar nicht, mi- m, dagegen deutlich dann zu bemerken, wenn man f im auffallenden Licht mit der Lupe unter einem . betrachtet.

ken von gewöhnlichem Normal-Gneis finden sich noch örnigem Gneis, Chlorit-Gneis, seltener von Hornblende- gem Glimmerschiefer und grünlich-grauem Felsitfels in eingeschlossen. Der Felsitfels zeigt im Dünnschliff inkörnige Grundmasse, in welcher grössere unregel- th-Partien von sehr ungleicher Grösse und Gestalt demjenigen Charakter, welcher diesen Mineralien im . Es ist dies also ein zum Gneis gehöriger Felsitfels, im I. Theil unter A. k. einige beschrieben wurden. blüsse sind ebenfalls makroskopisch und mikroskopisch Grundmasse des einschliessenden Porphyrs abgegrenzt. enden Beobachtungen ergibt sich im Allgemeinen:

Münsterthal-Porphyre jünger sind als Granit und sich Einschlüsse der letzteren Gesteine sowohl im Porphyr als auch im körnigen Porphyr vorfinden; Porphyre des Münsterthals ihre Entstehung einer Er- us trockenem Schmelzfluss nicht verdanken. Vgl. p. 205.

12. zu den post-archaischen Schicht-Gesteinen und Alter der Porphyre.

gen zum Kulm. Die jetzt meistens als Kulm be- schiefer und Grauwacken des Schwarzwalds wurden in

früherer Zeit dem „Uebergangsgebirge“ zugerechnet. hat dieselben in Beitr. zur Geogn. II. 1831 als solche und p. 110—127 zu zeigen versucht, dass verschiedene Porphyren, deren manche den Krystall-Porphyren de zum Verwechseln ähnlich sind (p. 115), den schwarz Schiefern eingelagert seien. Auf p. 124 erwähnt er 1 Thonschiefer in Porphyr bei Lenzkirch; auf p. 126 den Grauwacke-Schiefern ähnliches, aber nicht geschie ringsum von rothem Porphyr umgeben und mit Schnür Feldspath durchzogen, bei Saig.

Fromherz, N. Jahrb. f. Min. 1847, p. 813 gibt Porphyr-Gerölle in der konglomeratischen Grauwacke walds nur aus „Feldstein-Porphyr (Eurit-Porphyr)“ be aber aus „Quarz-Porphyr“, welcher letztere sich dag liegenden vorfinde. Unter „Feldstein-Porphyr“ scheint im Gegensatz zu „Quarz-Porphyr“ einen Porphyr ohne Quarz-Einsprenglinge zu verstehen. Porphyre, welche Münsterthals gleichen, würden demnach unter den Ger wacke fehlen.

Daub hat Thonschiefer-Einschlüsse im Porphyr d Gebiets bei Neuhof und an der Wiedener Eck beobacht Min. 1851, p. 11) und beschreibt sie als entspreche schiefern des benachbarten Wiesenthals und als ganz u

Ein ähnliches Vorkommniss traf ich an den Porj Weidfeld am Osthang des Brandenbergs, oberhalb d „Stampf“. Ein tuffartiger körniger Porphyr umschlie bis gerundete Stückchen eines schwarzen dichten Tho erkennbare Schieferung, bis zu 1 1/2 cm gross. Obglei halbmuschligen Bruch zeigend ist das Gestein weich fast weissen Strich; es entfärbt sich langsam bei stark Luftzutritt und schmilzt schwierig zu einem weissen Em wird es nicht merklich angegriffen. Im Dünnschliff Hauptmasse gut durchsichtig und nur durch bräunl schwach getrübt. Zwischen gekreuzten Nicols verwandelt

trüberen und helleren, äusserst feinvon welchen nur sehr wenige die blins zeigen, die meisten dagegen die Polarisation der bei den sphäritischen ath-ähnlichen, aber fasrig-blättrigen diese Gebilde glaube halten zu müssen, erwähnte Schmelzbarkeit des Gesteins chlorit, aus welchen nach v. *Groddeck*, stalt. 1885, die Harzer Kulm-Schiefer nen, konnte ich hier nicht auffinden. nkörnige, anscheinend aus Quarz bebar, ferner gröbere, zum Theil eckige ath, etwas feinfasriger Kalzedon, einige endlich die das Gestein schwärzenden sind überaus ungleich gestaltet und ne zerrissene Pflanzentheile aus, andere se braun durchscheinend. Sie finden rösseren, undurchsichtigen, aber weissen sehen verkieselter Pflanzentheile. — on dem Porphyr eng umschlossen mit ber fest an demselben an. Dasselbe und eine Einwirkung der Gesteine auf ur insofern zu bemerken, als die Feldgene Gestalt und undulöse Auslöschung ize benachbarten Schuppen des Thonund lebhafter polarisiren als die enticht bestimmt erkennen, ob diese beiden einander stehen, noch auch, ob die-Erscheinungen sind.

n ähnlichen, schwarzen Thon-Gesteine m Kulm zugerechnet werden, so geht iemlicher Sicherheit hervor, dass der als jünger ist als der Kulm.

1, Jura und Tertiär. Diesen Systeme-

re Gesteine bilden sowohl
s Hügel-Land entlang dem
ch vom Münsterthal
egend etwas Bant-Sandstei
folgen einander gegen W
ogger, dessen oolitische l
r Höhe des Fohrenbergs
-Sandsteine. Da der sich
Riester-Grat die Münster
abschliesst, so kommen d
r nicht in Berührung.

ders ist es nördlich v
dicht an die Rheinebene t

von Staufen läuft der
en entlang dem Osthang
Westhang dieses Thälchen
r also hier unmittelbar an
ler Oberflächen-Geologie e
/ald-Rand, scheint dagegen
rphyr vom Sandstein zu
chelkalk Felsen auf der H
thang und im Hohlweg
ende Sandstein-Schiefer, b

des Keupers; und durch
dürfte, abgetrennt, an d
eckt von etwas, nur im E
t der Porphyr ganz an di
tzt und zerfallen, zu gelb
en, durch Hohlwege aufg
bis an die Strasse hinab,

dünnen Schiefern von S
nördlich, bei den unteren
ab N. Jahrb. f. Min. 185
pt-Muschelkalk, dessen Sc

zeigen wie die Sandstein-Schiefer. Zwischen dem Bözen und dem Ausgang des Amselgrunds grenzt überall der Porphyry unmittelbar an den Bunt-Sandstein, welcher aber nur in einem kleinen alten Steinbruch am Wald-Rand etwas südlich vom St. Gotthard-Hof aufgeschlossen ist. Derselbe besteht hier aus 60° gegen NW fallenden abwechselnden Schichten von fast geröllfreiem, mittelkörnigem, etwas Kaolin führendem, rothem Sandstein und von Konglomeraten mit Sandstein-Bindemittel, stellenweise mit bis 1 cm dicken Schwerspath-Schnüren auf Klüften und Schichtflächen. Die Gerölle und Geschiebe in diesem Konglomerat bestehen fast ausschliesslich aus Quarz, theils grob- oder feinkrystallin, theils hornsteinartig, meist weiss, doch auch dunkelgrau, röthlichgrau, roth; es sind Gesteine, wie sie oft im Grundgebirge als Gänge auftreten. Daneben finden sich aber auch Gerölle anscheinend von Felsitfels und Feldstein-Porphyr, welche stark kaolinisirt und mit Quarz-Schnüren durchzogen und theilweise ganz mit Quarz-Masse durchtränkt sind. Alle diese Gesteine könnte man als vom benachbarten Gebirge herkommend betrachten. Dagegen spricht jedoch die gänzliche Abwesenheit des in der Nachbarschaft herrschenden Gneises unter den Geröllen. Es lässt sich also hieraus nichts Bestimmtes bezüglich des Alters der Porphyre ableiten. Oben im Wald ist der Sandstein zwar überall von Porphyry umgeben; ein Kontakt-Aufschluss ist aber nicht zu finden. Dagegen liegen lose Sandstein-Brocken noch bis weit hinauf im Porphyry-Gebiet als Beweis, dass der Sandstein früher den Porphyry überdeckte. Dasselbe Verhältniss wird auch im Bözen dadurch angedeutet, dass hier stellenweise die Porphyry-Lehme durch rothen Sand vom Bunt-Sandstein überlagert sind. Dazu kommt noch, dass *Daub* (N. Jahrb. f. Min. 1852: Der bunte Sandstein bei Staufen) in den von ihm beschriebenen Steinbrüchen beim St. Gotthard-Hof beobachten konnte, dass der Sandstein auf Grundgebirge aufruhet und dass in letzterem aufsetzende, NS streichende „Porphyry-Züge“ unter einem spitzen Winkel am Sandstein abstossen. Es ist daher sicher anzunehmen, dass die dortigen Feldstein- und Krystallporphyre älter sind als der Bunt-Sandstein, und dass daher das Auftreten der Porphyre im Münsterthal-Gebiet in die Periode zwischen

Kulm und Bunt-Sandstein fällt, das Karbon oder der Dyas angehört. Da nur die im Rothliegenden des Schwarzwalds ausschliesslich Feldstein-Porphyre und Felskopischem Glimmer sind, so mag *Platz* v. Sterthal-Porphyre der Zeit zwischen Kulm weissen (s. Kap. g.), d. h. derjenigen des strengen Beweise dafür nicht vorliegen.

Beziehungen der Porphyre zu (Die Diluvialgebilde des Schwarzwalds. Fre erwähnt, dass der Thalboden des unteren Gerölle-Massen aus Gneis, Grani., Hornb deren Ursprung in den das Thal umgeben ist; dass dieselben sich auch im Rheinthale verbreiten, ihrem Ursprung nach kennbar Porphyr (welcher von anderen Gegenden im bekannt ist). *Fromherz* fügt bei, dass diese "wälle" bilden.

Einzelne Gerölle von grobkörnigem Gneis Granit finden sich noch hoch oben in den manchen kleineren Thälern des Gebiets und Geschiebe-Anhäufungen vor. In der grössere Strecken von dem Bach-Lauf ungeschnitten. Im Wölfenthal steht überall unter Gneis an; darüber aber liegen, oft 2-3 m mächtige Geschiebe-Massen aus Porphyr. Im Amt Rheinfelden grösseren Seiten-Gründen bedecken solche Porphyr, stellenweise 3 bis 5 m mächtig. Solche Ablagerungen finden sich in den nördlichen Theilen des Gebiets nicht vor.

Lehm mit Geschieben kommt in grossen Massen wo zwischen Staufen und Ehrenstetten die Rheinhals berühren. Die ganze Wanne des Rheinfeldes ist mit gelbem Lehm erfüllt, m

ein- und Krystall-Porphyr vermengt; er ist in hang der Einsenkung gut aufgeschlossen. Die gen wurden unter A. h. beschrieben.

ufschluss solcher Bildungen findet sich im sogen südlich von Ehrenstetten. Der Gebirgs-Vor- das Staufener Hörnle (458,6 m ü. d. M.) bildet, ebene gegen Ehrenstetten hin als eine flache fort, und der feste Porphyr des Hörnle ist in zerfallen, weiter hin, im Rheintal, zu Lehm phyr-Brocken zersetzt. Ich habe auf meiner mit dem Porphyr vereinigt. Der niederste und er Anschwellung ist nun unweit Ehrenstetten Ambringer Grund fliessenden, Bach durch- em weiter westlich gelegenen (s. die Karte) Einschnitt, dem „Sandgraben“, besonders gut 1 gelben grangefleckten, bald reiner thonigen, assen liegen in ungleicher Vertheilung bis faust-

grosse, zum Theil ziemlich eckige Stücke von zersetztem Mittel- und Feldstein-Porphyr, seltener von Krystall-Porphyr, sowie scharfkantige Bruchstücke der mit den Porphyren vorkommenden Quarz-Gesteine. Meistens ist keine Schichtung bemerkbar. An einer Stelle aber, in einem kleinen Bruch, lassen sich, allerdings ohne durchweg ganz scharfe Grenzen, vier verschiedene horizontale Lagen von 1 bis 2 m Mächtigkeit beobachten, von welchen die unterste und die beiden oberen die erwähnte gewöhnliche Beschaffenheit besitzen, während die dazwischen befindliche zweitunterste Lage weniger locker und mehr lettig ist, also aus stärker zersetztem Material besteht, auch streifen- oder butzenweise hellgrau gefärbt ist und nur kleine Porphyr-Stückchen, höchstens bis Nuss-Grösse, einschliesst. Diese Verhältnisse zeigen jedenfalls, dass hier Verschwemmungen stattgefunden haben.

Die Lehm-Bildungen theilen die Eigenschaft, auch in trockenem stand, in senkrechten Wänden stehen zu bleiben, mit dem Löss, welchem sie aber durch thonigere Beschaffenheit, Mangel an Kar- ten, etwas tiefer gelbe und ungleichmässige Färbungen, sowie

durch Anwesenheit der Porphyr-Stücke und Abw sich deutlich unterscheiden. Der Löss, bis 1 stellenweise die Lehm-Bildungen im Sandgraben liegt sodann die grane, sandige Ackererde mit gerundeten Geröllen von Normal-Gneis, Kr Porphyr, also von Gesteinen aus dem Münster gegen die Rheinebene hin stärker und ist kn der Strasse in einer Mächtigkeit von 3 m ang

Die Porphyr-Lehme lassen sich, wie die K die Jägermatten bis gegen die Ausmündung hin verfolgen und gehen in die zersetzten un des unteren Ambringer Grundes über. Auch Porphyren am Rande des Rheinthals Zerspalt und ausgedehnte Zersetzungen stattgefunden zu standenen Zerstörungs-Erzeugnisse ziemlich w hinein verbreitet worden zu sein.

g. Porphyre des übrigen Schwarz

Einzelbeschreibungen von Porph badischen Schwarzwald finden sich in verscl 1858 und 1873 erschienenen Hefte der „Beit inneren Verwaltung des Grossherzogthums Bad Ministerium des Innern“; ferner in einigen *G. H. Williams* (Die Eruptiv-Gesteine der Stuttg. 1883), *H. Eck* (Umgegend von Lahr. (N. Jahrb. f. Min. III Beilagebd. 1884).

Eine allgemeine Darstellung der hat schon *P. Merian* gegeben. In seinen Beitr. z. er sich p. 51 bis 63 und p. 110 bis 127 anafü versucht es, einen Zusammenhang derselben mit (Er weist auch auf die Mannigfaltigkeit der Po die häufigen Uebergänge zwischen Krystall-Porp und dem seltener vorkommenden Felsitfels, und

rschiedene Ausbildungs-Arten einer und derselben

gere Uebersicht ist enthalten in *G. Leonhard's* „*Gr. Baden. 1861*“ p. 40 ff. Als Fundort für rs zahlreichen Einsprenglingen (körniger Porphyre) sterthal angeführt; als Fundorte von solchen mit (Krystall-Porphyr) p. 43: Hundsbach, Kirnach, al, Wembach im Happacher Thal, Titisee, Menzen-Vöhrenbach, Lenzkirch, welche Oertlichkeiten, mit s zuerst genannten, dem Haupt-Massiv des südlichen ren, darin aber ganz zerstreut liegen. Bezüglich hyre wird p. 48, 58 und 67 gesagt, dass Por-

phyre arm an Quarzen als Gerölle in der Steinkohlen-Formation vorkommen, und dass diese Formation von quarzreichen Porphyren durchsetzt wird; ferner dass die Porphyre bei Baden nach *Sandberger's* Untersuchungen theils älter als das Rothliegende sind, theils gleichzeitig mit demselben.

Ph. Platz (Geolog. Skizze d. Gr. Baden. Karlsruhe bei Bielefeld, 1884. p. 13) theilt die Schwarzwald-Porphyre ihrem Alter nach in folgende vier Gruppen:

1. Aelter als der Kulm sind diejenigen, deren Gerölle sich schon in den Konglomeraten des Kulm vorfinden, bei Oberweiler, Sirnitz, Lenzkirch; meist graue Grundmasse, arm an Einsprenglingen.
2. Jünger als der Kulm, älter als das Rothliegende: Gänge, den Kulm und Ältere Gesteine durchsetzend, bei Schönau, Lenzkirch, Höchenschwand, im Schlücht-Thal, im Münsterthal, bei Triberg und Allerheiligen; graue oder rothe Grundmasse, mit grossen Einsprenglingen.
3. Zwischen älterem und mittlerem Rothliegenden, Ströme und Decken bildend und das Ältere Gestein durchsetzend, bei Lahrbach, Gengenbach, Baden, Oppenau, Haslach und Hansach, im Schutterthal, am Blauen; seltene und kleine Einsprenglinge; (nach *Eck* quarzarm); ihre Trümmer finden sich im mittleren und oberen Rothliegenden.
4. Jünger als das obere Rothliegende: Pinit-Porphyre des Oos-Thals.

Eine reiche Sammlung von Porphy
sich an der Universität Freibur
sicht dieser Sammlung hat bezüglich des
Porphyr-Arten die nachfolgenden Er
dabei abkürzen:

körniger Porphyr =
Krystall-Porphyr =
Mittel-Porphyr =
Feldstein-Porphyr =
Granit-Porphyr =

Den einzelnen Vorkommnissen fü
gesteine bei, soweit sich diese aus den v
und aus der Literatur haben ausfindig

Südlicher Schwarzwald. —
branner Krp., dicht, muschlig brechend
Schlucht-Thal: rother Grp. m
Schwarza-Thal: rother Mp., t
theils reich daran; stellenweise sphärit
in Gneis.

Alb-Thal: rothbrauner Fp.;
Quarze, reich an feinem Glimmer; bra
Gneis.

St. Blasien: Grp.; rother Fp.
Krp., bei Höchenschwand reich an Biot
Lenzkirch: Grp.; rother, braun
Fp.; in Kulm und Granit.

Neustadt: grauer, schiefriger
grauer, brauner, bunter Krp.; grauer Th

Falkau: bunter Krp.; in Gneis.

Titisee: grauer Krp.; in Gneis.

Feldsee: rother Fp.; in Gneis.

Hinterzarten: rother Krp., m
grosse Feldspathe; in Gneis.

St. Märgen: violetter Fp.; in G

Krp. in verschiedenen Farben, stellenweise in körn. ther und bläulicher Fp.; in Gneis.

Wiesenthal: Krp. in verschiedenen Farben, bei Zell, Hög, Kastel; in Granit.

iesenthal: Krp.; Fp.; zwischen Gressgen und augrünen Pinitten und dunkelrothen Granaten; in

Krp. in verschiedenen Farben; ziegelrother Mp.; m Böllenthal auch Grp.; in Kulm, Gneis und Granit. Thal: grauer und röthlicher Krp. und Mp.; in

orn und Bernau: röthlicher Krp.; in Gneis.

ner Thal: rother Fp.; bunter Krp.; in Gneis.

gelber Krp.; in Gneis.

: gelber Krp.; in Gneis.

al: verschiedene Porphyr-Arten; in Gneis und Granit.

Krp. in verschiedenen Farben; in Gneis.

ther Krp.; in Granit.

; Mp.; Krp.; in Granit.

p.; Krp.; in Granit.

n. P., ohne makroskop. Quarz; in Kulm und Granit.

er: grauer Krp. bei Vogelbach und Schweighof: n Granit.

Schwarzwald. — Vöhrenbach: rother Mp.;

n: gelber Krp.; rothbrauner Glimmer-Porphyr ohne neis.

l: rother und gelber Krp. und Mp., am Griesbach in Gneis.

rbiger Krp. und Mp., bei Nussbach, Rensberg, Granit.

g: bunter Krp. und Mp.; in Granit.

braunrother und bunter Krp. und Mp.; rother Grp.;

Burbach im Schapbach-Thal: graue gehend; bunter Fp.; in Granit.

Schweighausen: weisser, grauer, rothbrauner Thonsteinp.; porphyr-ähnliche gestreckten Hohlräumen; in Gneis.

Schutterthal: bunter Mp.; in Gneis

Hohen-Geroldseck: brauner und Rothliegendem.

Sondersbach bei Reichenbach unweit in Gneis.

Diersburg bei Offenburg: violetter

Albersbach bei Offenburg: gelber, Granit.

Lierbach-Thal bei Oppenau: bunt Rothliegendem.

Allerheiligen: rother Grp.; brauner

Oberkirch: blauer Mp., Pinit führen

Herrenwies: grauer Krp.; in Granit

Kirschbaumwasen im Murg-Thal;

Rauhmnzsch im Murg-Thal: graue

Varnhalde bei Baden: gelblich-grauer aber ohne grosse Feldspathe; in Karbon und

Yburg bei Baden: rother Mp. ohne Karbon und Rothliegendem.

Baden: gelbrother und brauner Mp. o weisser und violetter Fp.; blaugrauer Th Rothliegendem.

Lichtenthal: körn. Pinit-Porphyr, in Krp. übergehend; in Rothliegendem.

Im Allgemeinen zeigt sich aus dieser über den ganzen Schwarzwald verbreitet Granit und Gneis liegen. Von diesen sie keines besonders zu bevorzugen und Grenzen beider hindurch. Auch ist der petr

Porphyre in beiden Gesteinen der gleiche, jedoch ein in sich sehr wechselnder. An den weitaus meisten Fundorten kommen mehrere Porphyr-Arten, wie im Münsterthal, nebeneinander vor und gehen oft ineinander über. Am häufigsten finden sich im Grundgebirge Krystall- und Mittel-Porphyre. Der Glimmer-Gehalt nimmt in der Regel mit der Grösse und Zahl, in einem Wort mit der Masse, der ausgeschiedenen Feldspathe zu. Die eigentlichen Krystall-Porphyre des Grundgebirges sind durchweg Quarz-Glimmer-Porphyre, die Feldstein-Porphyre dagegen meist Quarz-Porphyre. Granit-Porphyre sind selten. Ebenso die körnigen Porphyre, welche ganz allein im Münsterthal eine grosse Rolle spielen. Nirgends sonst im Schwarzwald verbreiten sich auch so mächtige Porphyr-Ergüsse über so ausgedehnte Hochflächen des Grundgebirges.

Die im Karbon auftretenden Porphyre entsprechen denjenigen des Grundgebirges. Diejenigen des Rothliegenden sind, wenn auch nicht ohne jede Ausnahme, Feldstein-Porphyre und Felsitfelse, und enthalten selbst da, wo sie in Krystall-Porphyre übergehen, gewöhnlich keinen makroskopischen Glimmer, sondern sind reine Quarz-Porphyre, wie dies auch im Odenwald der Fall ist.

Pinit-führende Quarz-Porphyre kommen nicht nur im Gebiet des Rothliegenden des Oos-Thales vor, sondern auch im Granit des „Kleinen Wiesenthals“; ferner, nach *Merian*, Beitr. z. Geogn. II. p. 63, im Gneis bei Detzeln im Steina-Thal und bei Kutterau im Alb-Thal; ferner, nach *Eck's* geognost. Karte der Renchbäder, auch gangförmig im Granit bei Allerheiligen und bei Oberkirch; endlich erwähnt *Rosenbusch*, in Mikr. Physiogr. d. massigen Gesteine, II. Aufl., p. 365, Lenzkirch, Waldshut, Triberg und Oppenau als Fundorte.

Die Porphyre des Schwarzwalds stossen überall am Bunt-Sandstein ab und sind daher wohl alle älter als dieser. Sie bieten noch ein reiches Feld für fernere petrographische und geologische Untersuchungen.

Vereinsnachrichte

Der Vorstand des Vereins in dem Vorstand nach der statutenmässigen Wahl von wieder aus den Herren Prof. Pfitzer als Horstmann als Schriftführer und G. Kö

Als ordentliche Mitglieder wurden ne Herren Dr. Bernheimer, Dr. Ernst, Dr. Bessel-Hagen, Dr. Herzog, Dr. Schleining, Dr. Schmidt, Dr. Schöthal und Dr. Traumann. — Ausgetreten Greffrath, Dr. König, Dr. Merck Traumann und Dr. Wagemann. — Schultze, langjähriger Schriftführer der des Vereins, folgte einem ehrenvollen Ruhe Dorpat. Der Verein veranstaltete ihm zu 1 solennes Abschiedsmahl, bei welchem seine dienste um den Verein öffentlich dankbar Würdigung fanden.

In den regelmässigen Sitzungen des Vereins Vorträge gehalten:

7. Mai 1886. Prof. Schultze: Ueber ang Rückenmarks.

4. Juni 1886. Prof. Bernthsen: Ueber die raningruppe.

Geh. Rath Kühne: Ueber die motorisch bei Knochenfischen; Darstellung der venfasern durch Vergoldung.

Noll: Ueber die Richtungsbewegungen dorsaler Pflanzenorgane.

ra: Ueber ein neues Princip zur Classification von Pflanzen und Funktionen.

6. Prof. Bernthsen: Ueber die Synthese des

ae: Demonstration von Versteinerungen.

16. Prof. Moos: Ueber Pilzinvasion des Larynx bei Diphtheritis.

Dr. Blochmann: Ueber das regelmässige Vorkommen von Bakterien im normalen Gewebe und in sich entwickelnden Eiern von Insekten.

er: Ueber das Centralnervensystem einiger niederen Thiere, mit Demonstrationen.

Dr. Schapira: Ueber ein neues Princip der Pflanzenanatomie.

Dr. Andreae: Neue Gesichtspunkte zur Entfaltung des Rheinthals.

ae und Dr. König: Demonstration des Magens von Frankenstein im Odenwald.

Quincke: Ueber Nebelbildung und deren Einwirkung auf die Pflanzen mit Demonstrationen.

Dr. Andreae: Demonstration von Sedimenten aus dem Gneisgebiet des Höllenthal.

Prof. Bernthsen: Ueber die Synthese des Farbstoffes der Nüsse.

Physiologische Untersuchungen über die Meeres-

Noll: Ueber die Wirkungsweise von Schwermetallen auf die Gestaltung der Pflanzen.

f. Schmidt: Ueber die Porphyre des Münsterländerischen Schwarzwald.

Universität wurde zur Feier ihres fünfzehnhundertjährigen Bestehens von dem Verein eine Festschrift gewidmet,

welche allen im Tauschverkehr stehende Instituten zugegangen ist.

Die in folgendem Verzeichnisse aufgeführt welche seit dem letzten Berichte eingelaufen mit bestem Danke entgegengenommen. Die Verzeichnisse wolle man als Empfangsbesc

Alle uns ferner zugedachten Sendungen an den naturhistorisch-medicinisc delberg zu adressiren.

Heidelberg, im August 1887.

D

Verzeichniss

März 1886 bis Juli 1887 eingegangenen
Druckschriften.

gleich als Empfangsbescheinigung.

Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes: Mitthei-

Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Verslagen en
III Reeks, 1, 2.

. — Buchholzer Verein für Naturkunde: Jahresber. VII,

été des sciences historiques et naturelles de l'Yonne:

ohn Hopkins University: Circulars 49—57.

the biological Laboratory III, 5—9.

rschende Gesellschaft: Verhandlungen VIII, 1.

ns Museum: Myzollomernes Anatomi og Histologi ved
1, 1885.

dicinische Gesellschaft: Verh. Bd. XI bis XVII.

erein der Provinz Brandenburg: Verh. 27.

logische Gesellschaft: Zeitschrift XXVII, 4; XXVIII,

naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1886.

e Gesellschaft: Verh. 1885/86, 5—18; 1886/87; 1—12.

ie Landesanstalt: Jahrbuch 1880—1885.

schende Gesellschaft: Mittheilungen 1885, III; 1886, I.

hweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissen-
andl. 68 (Locle); 69 (Genf).

Bistritz. Gewerbeschule: Jahresber. XII.

Bologna. Accademia delle scienze de l'Istituto: Me

Bonn. Naturhistorischer Verein für die preussische
Westphalen: Verh. 42, II; 43, I, II.

— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heill
1885/1886.

Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Mém. 3, 8

Boston. American Academy of Arts and Sciences:
XIII, 1, 2.

— Society of natural history: Memoirs III, 12, 13.
Proceedings XXIII, 2.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl. I
Büchenau, Flora der ostfriesischen Inseln; Emden

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische
68 für 1885 nebst Beilage.

Brünn. Naturforschender Verein: Verh. XXIII, 1, 1
Ber. der meteorologischen Commission für 1883.

Brüssel. Société entomologique de Belgique: Ann. 1

— Société malacologique de Belgique: Procès verb. 1

Budapest. Königl. ungarische naturwissenschaftliche
phys. Ber. II, III; diverse Schriften.

Christiania. Königl. Gesellschaft der Wissenschaft
1885, 1886.

Den Norske Nordhofs-Expedition 1876—78:

XV. G. O. Sars, Crustacea II.

XVI. Friele, Mollusca II.

XVII. Danielsen, Alcionida.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens: Ja

Colmar. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Bull. 2

Cordoba. Academia Nacional di Ciencias: Boll. VII

Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften N.

Darmstadt. Verein für Erdkunde und verwandte W
tizblatt IV, 6.

Davenport. D. Academy of natural sciences: Proc

- Gesellschaft: Sitzungsbericht VII, 2.
 von Liv-, Esth- u. Kurland, IX, 3; X, 2.
 Natur- und Heilkunde: Jahresber. 1885/86.
 Gesellschaft „Isis“: Sitzungsber. 1885, 1886.
 society: Transactions III, 7—18.
 ; V, 1—6.
 ical society: Transactions V, 2.
 Gesellschaft: Jahresbericht 70, 1884/85.
 medicinische Societät: Sitzungsber. 18, 1885/86.
 ogica italiana: Bull. XVIII, 1—4.
 superiori: Archivio della scuola d'Anatomia
 II.
 candi.
 ferica.
 cerveletto.
 italiano XVIII, 2, 3, 4; XIX, 1, 2.
 cher Verein: Jahresbericht über die Ver-
 ns etc. der Stadt, XXIX, 1885.
 Jahresber. 1884/85.
 ichende Gesellschaft: Jahresber. 1884, 1885.
 2, 3.
 Algerien und Tunis von W. Kobelt, 1885.
 e naturforschende Gesellschaft: Mittheilungen
 .
 ichende Gesellschaft: Berichte (N. F.) I.
 névois: Bull. XXVII, Mem. XVI.
 dica II, 1, 2, 3.
 arsazione scientifica: Giornale X, 1—12.
 esellschaft für Natur- und Heilkunde: Ber.
 .
 r society: Proceedings N. S. I, 2, 3.
 esellschaft der Wissenschaften: Nachrichten
 .
 er Verein für Steiermark: Mittheilungen 1885.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark: Mittheilung
Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Ne

Rügen: Mittheilungen 17, 18.

Groningen. Naturkundig Genootschap: Veralag 1

Güstrow. Naturwissenschaftlicher Verein in Mecklenbu

Haarlem. Archive néerlandais XX, 4, 5; XXI, 1—

— Fondation P. Teyler van der Hulst: Archive II, 4

Halle. Leopoldina XXII, 1—24; XXIII, 1—14.

— Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 1885/86

— Zeitschrift für die Naturwissenschaften IV, 5, 6;

— Verein für Erdkunde: Mittheilungen 1886.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl.

— Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung: Verha

— Deutsche Seewarte: Witterungsübersicht, Monatliche

1885; Jan. bis Dec. 1886; Jan. bis März 1887; Jährl

Archiv VII, 1884.

Meteorologische Beobachtungen in Deutschland VI,

Van Bebber, Wetterprognosen 1886.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte

1885/87.

Innsbruck. Naturhistorischer Verein: Ber. XV, 188

Karlsruhe. Veröffentlichungen der Grossh. Sternwar

Kassel. Verein für Naturkunde: Ber. XXXII, XXX

Festschrift zum fünfzigjährigen Jubiläum 1886.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holste

Kiew. Naturforscher-Gesellschaft: Mémoires VI, VII

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Ki

XVIII; Meteorolog. Diagramme für 1885, 1886.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft:

Landshut. Botanischer Verein: Ber. IX, 1881/85;

Lausanne. Société vandoise des sciences naturelles:

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissensch

phys. Kl. 1885, III; 1886, I, II, III, IV und S

— Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. XII, 18

1 v. März 1886 bis Juli 1887 eingeg. Druckschriften. 235

Naturkunde in Oesterreich ob der Enns: Jahresber. XVI.
society: Proc. No. 240—255.

Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. X, 1885/87.

Institut royal grandducal: Sect. des sc. nat. et math. XX.
unique: Récueil XI. 1885/86.

sciences médicales: Bull. XIV, 1886.

Agriculture, des sciences nat. et des arts utiles: Annuaire
II, 1885 nebst Beilage.

Irish Academy of science, arts and letters: Trans. VI,

Naturwissenschaftl. Verein: Jahresber. 1885; 1886.

Istituto lombardo dei scienze e lettere: Rendiconti XVIII.

Literary and philosophical society: Mem. VIII, 1884.

XXIV, 1883/85.

Verein zur Beförderung der gesammten Naturwissen-
schaft: Jahresber. 1884, 1885.

1.

Irish society of Victoria: Trans. and Proc. XXII, XXIII.
Museum Report 1885.

dei naturalisti (Museo civico): Memorie II, III, IV.
1886.

Académie des sciences et des lettres: Mém. de la section
1, 1885/86.

Natural history society: Proceedings III, 1885.

Verh. d. Naturforsch. Bull. 1885; 1886; 1887, 1.
, 4; Meteorol. Beobachtungen 1886, II.

Preuss. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsber. math.-
phys. IV; 1886, I, II, III.

Provinzialverein für Kunst und Wissenschaft:
1885.

Philomathie: Ber. XXI, XXII, XXIII, 1879/86.

Museum of comparative zoology at Harvard College:
-6; XIII, 1—4.

1884/85; 1885/86.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Jahres

Odessa. Naturforschende Gesellschaft von Neu-

1, 2; XI, 1, 2.

Ottawa. Geological and natural history Survey

1882/84; 1885 avec mappes.

Catalogue of canadian plants.

Padua. Società veneto-trentino di scienze natur

Bull. III, 2; IV, 1.

Paris. École polytechnique: Journ. 55.

— Société zoologique de France: Bull. X, 2—6;

Passau. Naturhistorischer Verein: Ber. XIII, 1

Petersburg. Botanischer Garten: Acta IX, 2.

— K. Akademie der Wissenschaften: Bull. XXX

— Physikalisches Centralobservatorium: Ann. 18

Rep. für Meteorol. Suppl. II, III, IV.

Philadelphia. Wagner free institute of science

— Academy of natural science: Proc. 1885, III;

Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaft

bis 1885; Sitzungsber. 1882/84.

Abhandlungen math. phys. Kl. XXII nebst div

— Naturhistorischer Verein Lotos: Jahrbuch VII.

— Les- und Redehalle deutscher Studenten: Jah

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Cor

Reichenberg. Verein der Naturfreunde: Mitth

Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzbl. XI

Rio de Janeiro. Museum nacional: Archivos I,

Rom. Accademia dei Lincei: Rendiconti II; III;

Memorie Ser. 3, Vol. XVIII; XIX; Ser. 4,

San Francisco. Cal. Academy of sciences: Bul

Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlic

II, III.

Sidney. Royal society of New-South-Wales: J

XIX, 1885.

Sondershausen. Irmischia, botanische Monatsschrift

d. v. März 1886 bis Juli 1887 eingeg. Druckschriften. 237

naturwissenschaftliche Gesellschaft: Ber. 1883/84; 1884/85.

Academy of sciences: Trans. IV, 4.

Zeitschrift für vaterländische Cultur in Württemberg: Jahres-
ber. 48.

Indian Institute: Proc. III, 3, 4; IV, 1, 2.

Académie des sciences, inscriptions et belles lettres: Mémoires VII.

Rivista adriatica di scienze naturali: Boll. IX, 1, 2.

Accademia reale delle scienze: Atti XXI, 1—7; XXII, 1—13.

Gesellschaft der Wissenschaften: Nova Acta XIII.

Department of agriculture: Ann. rep. 1885.

Geological Survey: Bull. 7—33.

IX. Whitefield, Brachiopoda.

Dinocerata.

Geological history of Lake Lahontan.

sources 1883/84, 1885.

Institution: Ann. Rep. 1884, 1, 2.

Department of Exterior: P. H. Ray, Report of the expedition
to the coast of Alaska, 1885.

Comptroller of the Currency 1885.

Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes: Schriften,

Geologische Reichsanstalt: Verh. 1886, 1—18; 1887, 1—9.

Gesellschaft der Wissenschaften: Anzeiger 1886, 1—27; 1887, 1—14.

Botanisch-botanische Gesellschaft: Verh. 36, 37.

Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften

Historisches Hofmuseum: Ann. I, 1, 2, 3, 4; II, 1, 2.

Nassauischer Verein für Naturkunde: Jahrbuch 38, 39.

Physikalisch-medicinische Gesellschaft:

XVIII, XIX, XX. Verh. XX.

Forschende Gesellschaft: Vierteljahrschrift XXX, XXXI.

Zeitschrift für Naturkunde: Jahresber. 1885; 1886.

ung am 1. Juni 1888.

er die Richtungskörper bei un-
relnden Insecteneiern.
rsicht über die Vorgänge der Richtungs-
ngsbedürftigen Eiern wird mitgetheilt,
an parthenogenetisch sich entwickelnden
gen *Weismanns* und des Vortragenden
erden die auf diese Thatsachen gegrün-
ert. Aus allen parthenogenetisch sich
an bisher untersucht hatte (Aphiden,
en weibliche Thiere hervor und bei
In Richtungskörper gebildet, im Gegen-
stiftigen Eiern, die ebenso regelmässig
Vortragende hatte nun schon in einer
ingewiesen, dass es von grosser Wichtig-
liern, aus denen ohne vorhergehende Be-
entstehen, die Zahl der Richtungskörper
ecke wurde die Honigbiene als Object
bei ihr die männlichen Thiere (Drohnen)
n hervorgehen, während aus den befruch-
g Weibchen sich entwickeln. Die Unter-
essante Resultat, dass bei den Drohnen-
gebildet werden, oder besser gesagt, dass
g des Eikernes stattfindet, ohne
per abgeschnürt werden. Dieselbe Er-
rtragenden schon früher für Ameisen und

für *Musca vomitoria* festgestellt. Dabei ist noch zu der erste Richtungskern bei *Apis* sich nicht theilt (b regelmässig eine solche Theilung statt). Des Vergleich natürlich auch Arbeiter Eier untersucht. Bei ihnen f warteten war, eine (der Bildung von zwei Richtungskörpern zweimalige Theilung des Eikernes statt. Auch liess Ei eingedrungene Spermatozoon häufig constatiren. Die dass Eier, die sich ohne Befruchtung zu männlichen Thie zwei Richtungskörper bilden, im Gegensatz zu solch weibliche Thiere hervorgehen, bei welchen bisher stets tungskörper constatirt wurde, lässt sich mit der Theori über die Bedeutung der Richtungskörper nicht wohl vere aber die Aussicht, auf anderem Wege eine Erklär interessanten Vorgänge zu finden.

Es wäre jedoch verfrüht, jetzt schon eine solch versuchen. Es scheint nothwendig, noch in anderen F tungskörperbildung bei Eiern zu untersuchen, aus denei tung männliche Thiere entstehen. Es war dazu zunä matas ventricosus in Aussicht genommen. Eine g von Larven, die das Material liefern sollten, ging jed Ausserdem scheint es noch sehr wünschenswerth, die R bildung bei einer Art zu untersuchen, bei der aus unbef sowohl Männchen als auch Weibchen entstehen *Chermes* dienen. Doch fiel die Entwicklungsperiode vor Ratzbg gerade in das kalte, regnerische Wetter, so Lösung dieser Frage auf das nächste Jahr verschoben. Schliesslich dürfte es noch angebracht sein, auch Eier fruchtung zu Hermaphroditen sich entwickeln, hinsicht tungskörperbildung zu prüfen (sog. Keimzellen der Red cysten; Statoblasten der Bryozoen).

Die Kenntniss aller dieser Verhältnisse dürfte Ansicht des Vortragenden bessere Anhaltspunkte für über die Bedeutung der Richtungskörper geben, als d kannt gewordenen einzelnen Thatsachen.

lich der Zahl der Richtungskörper und deren
echt des aus dem Ei entstehenden Thieres
sich folgendermassen zusammenfassen:

teten Eiern können Weibchen, Männchen

sich entwickelnden Eier bilden einen Rich-

sich entwickelnden Eier bilden zwei Rich-

Zwitter entstehen, ist die Richtungskörper-
ntersucht.

Eiern können Weibchen, Männchen oder

en, soviel wir wissen, zwei Richtungskörper

hierart das eine Geschlecht ausschliesslich aus
aus unbefruchteten Eiern entsteht, so ist es
aus unbefruchteten hervorgeht (Biene und
ymenopteren).

Sitzung der medicinischen Section am 1 Hörsaal der Augenklinik.

Dr. Fleiner: Ueber die Entstehung der Verengerungen bei tracheotomirten Kindern.

Im Anschluss an die Krankengeschichte eines Kindes, welches vor zwei Jahren auswärts gegen Diphtherie operirt worden war und nun in der hiesigen chirurgischen Klinik und unerwartet eingetretenen Erstickungsanfall demonstriert der Vortragende Kehlkopf und Luftröhre des Falles.

Am Präparate sind drei Formen von Stenosen

1) Ein knopfförmiger Vorsprung der vorderen Wand halb der Tracheotomiewunde, herrührend von einer Entzündung des Ringknorpels nach innen.

2) Granulationswucherungen in der Trachealwunde.

3) Eine ringförmige Stricture, entsprechend der Canülenende.

Zwischen Trachealwunde und Stricture, ebenso wie in anderen Fällen ist die Luftröhre ampullenförmig erweitert.

Die complicirten Verhältnisse im vorliegenden Falle werden durch die Möglichkeit des pathologischen Materials auf diesem Gebiete den Vortragenden zu allgemeinen Bemerkungen über die Trachealstenosen nach der Tracheotomie.

Unter den vielen Formen der Luftröhrenverengerungen sind die acuten und chronischen Entzündungszustände der Luftröhre, die den diphtheritischen Prozess selbst zurückzuführen

1 Vorkommnisse, dass tiefergreifende diphtheritische
lationswucherung und Narbenbildung führen können.
leren Stenosenformen sind entweder durch die
st — durch zu grossen oder zu kleinen, oder
dian angelegten Trachealschnitt — hervor-
durch zu grosse oder unpassend gekrümmte Ca-
Lage des Fensters an der letzteren entstanden.
wo die Tracheotomie ausgeführt wird, ist wegen
der anatomischen und räumlichen Verhältnisse in
der gelegenen Abschnitten der Luftröhre für die
gerungen nicht gleichgültig, ebensowenig wie die
Cantile liegt.

Schnittpräparaten durch Kehlköpfe und Luftröhren
er veranschaulicht die Entstehung verschiedener

paraten ist sehr deutlich die Einstülpung der
den nach innen zu erkennen, namentlich am
knorpel. An einigen Trachealringen ist die durch-
nge nicht nur eingestülpt, sondern förmlich auf-
t extramedianem Schnitte, bei welchem das über-
ragende Stück eingerollt ist, zeigt dies Ver-
tlich. Zugleich ist in diesem Falle das ganze
eck nekrotisch.

Schnitttränder ist übrigens an allen demon-
achweisbar. In günstigen, d. h. nicht complicirten
ch die Knorpelnekrose auf die Schnittfläche, bei
en indessen, bei ausgedehnterer Entblössung
lubmacosa und Perichondrium, auch bei Diph-
ealwunde, hat die Knorpelnekrose grössere
nen.

der Knorpelnekrose ist keineswegs gleichgültig.
bieren müssen resorbirt oder ausgestossen werden;
einem Defect in der knorpeligen Wand, welcher
lationsgewebe, später durch Nebengewebe ersetzt

werden muss. Je nach den Umständen kann folglich ein Knorpeldefect zu Granulations- oder Narbenstenose Veranlassung

Betrachtet man bei diesen Befunden, dass die meisten Stenosen von Operationen herrühren, welche auswärts, ausser Krankenhäuser, unter schwierigen Umständen, mangelnder ausgeführt worden sind, während dieselben in Kliniken, Tracheotomien ausgeführt werden, verhältnissmässig selten ergibt sich, von selbst die Möglichkeit, den Stenosen prophylaktisch begegnen zu können.

War man genöthigt, unter ungünstigen und schwierigen Umständen zu operiren, und ein jeder Arzt kann ja in die Lage kommen die Tracheotomie ohne besondere Vorbereitungen machen zu lassen sich gewiss noch in manchen Fällen nach der etwaige Fehler der Tracheotomie oder der Canüle nach einander gesetzten Principien ausgleichen und mithin manche Vermeidungen.

Hr. Prof. Lossen bestätigt in der Discussion die Thatssache in Kliniken die Zahl der Stenosen im Verhältniss zu den aus Tracheotomien eine geringe ist. Die meisten Stenosen der beobachtet man bei auswärts unter ungünstigen Verhältnissen Fällen.

Gewiss haben die Einrollungen durchschnittener Knorpel Dr. Fleiner demonstriert hat, grosse Bedeutung für das Zustand von Luftröhrenverengerungen. Besonders oft beobachtet man nach extramedian angelegtem Luftröhrenschnitt. Hr. Prof. I der Ansicht, dass auch eine strenge Durchführung der antiseptischen Wundbehandlung die Wucherung von Granulationen hintanhalt.

Hr. Prof. Juratz betont, dass viel häufiger, als man wöhnlich annimmt, Lähmungen der Kehlkopfmuskeln und Nekrosen des Kehlkopfs die Entfernung der Canülen verhindern. Namen letzteren Zustände erfordern mitunter eine schwierige Behandlung gelingt es in diesen Fällen nur durch psychische Behandlung nur durch List, den kleinen Patienten die Canüle abzugewöhnen.

Ueber die Diffusionselektrode von

1. Diffusionselektrode von Adamkiewicz und
 Arbeit zur Chloroformkataphorese, wozu sie von
 eben wurde. Er bestätigt die Angaben von
 Jørgensen, dass das Chloroform den elek-
 trischen Strom leitet. Deshalb erhalte man nie einen
 Meternadel, wenn man den Leinwandüberzug
 mit Chloroform benetzt. Befeuchte man denselben mit
 elektrischem Strom nach bekannten physikalischen
 Gesetzen nicht durch das Chloroform, sondern um das
 metallene Wand des Chloroformreservoirs, die
 mit Wasser befeuchtete Leinwandkappe, oder
 mit einem Gefäß gefüllte Leinwand. Daraus erklärt sich
 die erhaltene, nur fälschlich der Leitungsfähigkeit
 zugeschriebene Nadelausschlag. — Das Chloroform ver-
 schwindet folgend, seinen Behälter, fließt durch
 die Haut und gelange so auf die Haut; es werde nicht
 durch den Strom mit fortgerissen. — Die von Adamkiewicz
 angegebene, wodurch die Entstehung eines „Vacuum“
 sei überflüssig; die Porosität der Kohle einer-
 dichte Verschluss der Schraubenmutter reichen
 aus, um nicht zu Stande kommen zu lassen.

2. Chloroforms in Wasser betrage 8—9%, so
 sei nur eine minimale Menge kataphoresirt
 löstem Zustande könne es höchstens in Suspen-
 sion verbleiben und müsste sich dann wie feste, in
 feine Körperchen gegen den elektrischen Strom
 bewegen, aber, wie Jørgensen und Quincke festgestellt
 haben, am positiven Pole, folglich habe bei der An-
 wendung, wie sie Adamkiewicz vorgenommen habe, das
 Chloroform in der ihm gewünschten Richtung sich entgegengesetzt
 zu bewegen, was zu Gunsten der Kataphoresirung des Chloro-
 forms, dass es in dem Wasser suspendirt gewesen

wäre. — Daraus gehe hervor, dass das Chloroform zur Ka
wenig geeignet und die Diffusionsselektrode von Adamkie
Chloroformkataphorese unbrauchbar sei. — Werde die Ha
einen elektrischen Strom, einerlei in welcher Richtung der
aufgelockert etc., so werde dadurch dem zufließenden Chlor
günstigerer Boden für seine gewöhnliche Wirkung geschaff
weil es durch den Strom in die Haut hineingezogen werde.

Prof. Erb bemerkt, dass nach den Untersuchungen Hoff
Diffusionsselektrode in der That nach ganz falschen Princij
struirt scheine. Das sei auch der Grund, warum die Anwei
so sehr angepriesenen Instrumentes so wenig Erfolg aufzuwei

Med. Section am 31. Juli 1888.

Ueber Darmcysten mit Demonstrationen.
berichtet über ein von gesunder Familie
es bis Mitte Juni d. J. niemals krank gewesen
ie an Verdauungsstörungen gelitten haben soll.
titmangel, Stuhlverhaltung und Erbrechen ein,
us gesteigert haben soll; nachdem jedoch auf
folgte, liess das Erbrechen etwas nach.
in die Kinderheilanstalt am 25. Juni d. J. fielen
ien Abdomen des Kindes einige isolirte Tumoren
itter früher schon bemerkt haben wollte. Der
tum, etwas rundlich, stark elastisch anzufühlen,
twas unterhalb der Nabellinie, ein dritter rechts
vierter allerdings weniger deutlich palpabel im
Der Inhalt des grösseren im Epigastrium war,
unctionen erwiesen, eine gelbliche, neutrale
gkeit von grossem Gehalt an Albumen, mikro-
vale Zahlen mit röthlichem körnigem Pigment,
estearintafeln nachgewiesen. Es konnte ferner
ation der einzelnen Cysten unter einander nach-
ch deren Inhalt von der einen in die andere
n liess; auch wurde später eine strangförmige
em grösseren Tumor im Epigastrium und dem
Leber gelegenen palpabel. Stuhlgang erfolgte
h regelmässig auf grosse Einläufe. Derselbe
ithümliche, fetzige membranöse Massen, deren
leicht festzustellen war. Im Laufe des Monat

Juli nahmen allmählich Kräfte und Ernährungszustand ab; die T zeigte kein Wachsthum. Ende Juli wurde das Kind von den Eltern wieder nach Hause genommen.

Der Vortragende sprach sich über die Natur der Tumore aus, dass dieselben vermuthlich Cysten seien, welche aus eingeshnürten Meckel'schen oder sonstigen Divertikel des Darms entstanden seien.

Prof. Erb stellt einen 20jährigen Bauernburschen mit völligem Fehlen beider Cucullares vor, welcher im Habitus grosse Aehnlichkeit mit dem Bilde der juvenilen Muskeldystrophie (Dystroph. muscul. progr.) darbietet und desshalb besonderes Interesse regt. Die genauere Untersuchung ergab jedoch, dass es sich nicht um diese Krankheitsform handelt, sondern ausschliesslich um das (wahrscheinlich angeborene oder schon lange bestehende) Fehlen der beiden M. cucullares. Nur am linken Cucullaris sind zwei Bündel von dessen mittlerer Portion, das eine zum medialen Ende des Schlüsselbeins, das andere zum äusseren Theil der Spina scapulae verlaufend, erhalten und palpatorisch und elektrisch nachweisbar, während vom rechten Cucullaris nur noch ein sehr dünnes Bündel zum äusseren Theil der Spina scapulae verläuft. Die sämtlichen oberen und unteren Bündel beider Muskeln dagegen sind vollständig verschwunden. Alle übrigen bei der Dystrophie sonst regelmässig frühzeitig erkrankenden Muskeln dagegen, ebenso die Sternomastoidei sind vollkommen normal; ein Theil derselben (Deltomastoidei) erscheint sogar auffallend hypervoluminös. Der Vortragende demonstriert die durch diesen Muskeldefect gesetzten, höchst charakteristischen Veränderungen in der Stellung, Haltung und Bewegung des Schulterblattes und des Armes, und glaubt vorläufig, dass es sich um einen, dem oft beobachteten, totalen oder partiellen Fehlen des Pectoralis analogen Muskeldefect handelt.

itzung am 2. November 1888.

: Ueber den Entwicklungskreis von

eine Beobachtungen über *Chermes strobilobius*,
sem Sommer an, auch die Entwicklung von
was genauer zu untersuchen, da sich mir
erhältnisse boten. Ich fand nämlich Anfangs
) im Odenwalde einen jungen, gleichmässig aus
oi), Lärchen (*P. Larix* L.) und Forlen (*P.*
) Schlag, dessen Fichten recht reichlich mit den
besetzt waren.

en an auszufliegen und ich suchte zunächst nach
en, die, wie ich erwartete, auf der Unterseite
Eier abgesetzt haben sollten, aus denen dann
entstehen würden. Zu meinem Erstaunen ge-
stgen Suchens in den ersten Tagen gar nicht,
stennadeln zu finden, obgleich sie bei dem
er in Menge ausflogen.

ich überrascht, auf den Nadeln der jungen
mesweibchen in Masse zu finden, die schon auf
ffallende Aehnlichkeit mit den aus den Gallen
enden hatten.

Bd. VII. p. 417–420. 1887.

estattet, Herrn Forstassessor André in Michelstadt
irster Staudinger in Ueberlingen meinen verbind-
gen, dass sie beide meine Untersuchungen in der
orch Ueberlassen von jungen Fichten und Lärchen

Die genaue Untersuchung bestätigte diese durch
druck gewonnene Vermuthung.

Um ganz sicher zu gehen, stellte ich nun eine
suchen an, über die ich hier nur in Kürze berichten

- 1) Es wurden ausfliegende Gallen von *Ch. abietis*
zweigen unter einem feinen Netze zusammengebr
- 2) Dasselbe wurde mit Fichtenzweigen gemacht.
- 3) Dasselbe mit Fichten- und Lärchenzweigen unter c

In allen Fällen setzten sich die geflügelten ♀♀ an
den Lärchennadeln fest und legten hier ca. 40—50 g
dunkelgrün werdende Eier ab, ganz wie sich dies im
beobachten liess. Die Versuche bestätigten also die
wonnenen Erfahrungen vollständig. Es gelang mir darn
im Freien das Anfliegen der Chermesweibchen auf der
obachten. Aus den Eiern, welche diese Weibchen an
nadeln absetzen, gehen kleine, grüne Thiere hervor, v
bis in die Mitte des Abdomens reichende Borstenschli
saugen kurze Zeit auf der Nadel, auf welcher sie gebore
bemerkt in dieser Zeit an ihrem Hinterende gewöhn
Excrettröpfchen. Dann verlassen sie die Nadeln und
Zweigen und am Stamme abwärts zu wandern. Hie
zu Tausenden. Sie begeben sich an den jüngeren Stämm
die Rinde noch nicht abschuppt, in die Risse derselb
Stämmen unter die Rindenschuppen. Hier sitzen si
Hunderten zusammengehäuft; sie senken ihre Saugbor
webe ein und scheiden auf dem Rücken aus den sog. V
weissliche Wolle ab. Bei diesen Larven zeigen d
folgende Anordnung: An Kopf und Thorax und den er
segmenten stehen stets 4 oder 5 Drüsenöffnungen zusa
Drüsenfeld, wie ich es nennen will, vereinigt. .
Segmenten des Abdomens bestehen die Gruppen in
Öffnungen.

An der Lärchenrinde bleiben die Larven sitzen,
eine wesentliche Veränderung an ihnen bemerken ka

heran; in diesem Zustande befinden sie sich (November). Fragen wir nun, was aus diesen die Antwort darauf nicht schwer zu geben, ob sie eigenen Beobachtungen darüber zu Gebote kommen sie selbst, oder ihre Nachkommen wieder ehren. Dies geschieht natürlich nicht im Winterjahre. Und zwar sind es geflügelte Weibchen, die aus den Zellen ausfliegenden vollkommenen sind auch schon von zwei Autoren, von Kaiser beobachtet worden, ohne dass sie jedoch heilt hätten.

Erzählt an, dass er bei *Ch. laricis*, Hrt., zweierlei beobachtet habe. Man erkennt sofort aus der Farbe der rothbraunen Thiere die ♀♀ von *Ch. laricis*, die mit grasgrünen Flügeln, Rand- und Unterseite grüner Flügelbasis dagegen die geflügelten ♀♀ und zwar sind es die von der Lärche zur Fichte über, die er gesehen hat (er hat sie im Frühjahr dann weiter, was für uns hier sehr wichtig ist: „beide“ (beide Arten) „trieben sich bis zum Anlegen, aber nie sah ich sie draussen legen.“ — — legen ihre Eier auf die Fichte ab. Kaiser***) Er am 23. und 24. Mai zwei geflügelte ♀♀ von der Fichte beobachtet hat. Er glaubt aber, dass es Larven, oder dass sie vielleicht auch zu einer Fichte waren, dass es wirklich ♀♀ von *Ch. abietis* waren,

Th. Ch. Die Forst-Insecten III. 1844. p. 202.

Ratzeburg, dass beiderlei ♀♀ von der Lärche zu legen, lässt vermuthen, dass *Ch. laricis* ebenfalls andere Pflanze auswandert. Mir stehen darüber bis jetzt keine Beobachtungen zur Verfügung.

Beobachtungen über *Ch. abietis* etc.: Jahrb. d. naturh. Hist. u. XIV. Jahrg. 1864/65, d. ganzen Folge VII. Heft.

kann gar nicht zweifelhaft sein, da Kaiser, p. 216 gibt, dass die Flügelbildung vollständig identisch mit *abietis* war.

Aber auch die im August und September aus den ausfliegenden und auf die Lärche übergehenden ♀♀ sind an Lärche beobachtet, und zwar von Kaltenbach*), der berichtet, dass er im August geflügelte ♀♀ mit Eiern angab. Dies sind eben die von der Fichte auf die Lärche ausgehenden von *Ch. abietis*, denn von *Ch. laricis* gibt es im August an Lärche keine geflügelten ♀♀.

Aus den Eiern der Weibchen, welche im Frühjahr von der Fichte auf die Lärche zurückkehren, gehen die Geschlechtsthiere hervor. Ich habe dies bis jetzt noch nicht direct beobachten können, trotzdem vollständig sicher. Wie bekannt, habe ich für *Ch. laricis* die Geschlechtsgeneration nachgewiesen, man kann also auch wohl annehmen, dass sie auch bei *Ch. abietis* nicht anders ist. Ich kann aber jetzt schon einen directen Beweis ihres Vorhandenseins erbringen. Ich konnte nämlich in diesem Spätjahre die befruchteten Eier unter den Rindenschuppen der Fichte nachweisen, vielfach mit denen von *Ch. strobilobius* zusammen, die Eier selbst lassen sich nicht unterscheiden; um so leichter dagegen bei den daraus hervorgehenden Larven. Diejenigen von *Ch. abietis* zeigen dieselbe Anordnung der Drüsenöffnungen auf dem Hinterleibe wie ich sie für die auf der Lärche erzeugten und oben beschriebenen Larven angegeben habe, während bei denen von *Ch. laricis* die Drüsenöffnungen nie zu Gruppen vereinigt sind, sondern einzeln stehen, so dass also z. B. auf den letzten Abdominalsegmenten je vier einzelne Oeffnungen sich finden, statt acht solche Paaren vereinigt bei *Ch. abietis*.**)

*) Kaltenbach, J. H. Monographie der Familien der Chalcididae. I. Th. Aachen 1843. p. 195.

**) Diese leicht zu erkennenden Unterscheidungsmerkmale sind für ganz junge Larven; denn später vermehren sich bei *Ch. laricis* die Drüsenöffnungen bedeutend.

bei den meisten Aphiden das befruchtete Ei den Winter über in der Gallenblase verbringt, wie es das von *Ch. abietis* und *strobilobius* eine vom Winter dauernde Ruheperiode. Aehnliches wurde schon bei anderen Pemphigusarten nachgewiesen, bei welchen die Eier im Frühjahr abgelegt werden, dann den Sommer über ruhen, bis zum nächsten Frühjahr ruhen.*)

Die Entwicklungsgeschichte von *Ch. abietis* klar, durch Beobachtung, theils durch Schlüsse aus bekannten und berechtigten Analogien.

Es ist dabei ist, dass ein regelmässiger Wechsel stattfindet, indem die im August aus den Gallen der Fichte hervorgehenden Weibchen ihre Eier nicht wieder auf die Fichte, sondern auf die Lärche Nachkommen erzeugen, welche hier den Winter über ruhen, und im nächsten Frühjahr entweder selbst Flügel entwickeln, um auf die Fichte zurückkehren, oder geflügelte Nachkommen erzeugen. Aus den Eiern dieser auf die Fichte zurückkehrenden Weibchen gehen die Geschlechtsthiere hervor; aus demselben Material entsteht die im October ausschöpfende, an der Fichte überwintende Stammutter einer neuen Galle.

Der ganze Entwicklungsgang noch nicht beendet, weil noch nicht erschöpft. Denn die geflügelten Weibchen, die im später (Ende August) sich öffnenden Gallen hervorgehen, merkwürdigerweise nicht auf die Lärche über, sondern gewöhnlich an den Nadeln desselben Astes, der die Gallen bilden, bleiben also auf der ursprünglichen Nährpflanze, erzeugen hier Nachkommen, die von den auf der Lärche erzeugten verschieden sind. Während die auf der Lärche erzeugten Weibchen eine verhältnissmässig kleine, nur bis zum ersten reichende Borstenschlinge besitzen, ist diese bei den erzeugten Jungen sehr gross und reicht bis an das Ende des Körpers. Die Anordnung der Poren auf beiden Larven dieselbe. Diese Larven wandern

an den Zweigen der Fichte aufwärts und setzen sich an die Basis der Knospen, und senken hier ihre Stechborsten in das Gewebe ein, verhalten sich also gerade so wie die aus dem befruchteten Ei entstehenden Stammütter. Sie finden sich natürlich am Knospengrunde schon lange vor den Stammütern ein. An meinen in Töpfen gepflanzten künstlich inficirten Versuchsbäumchen sitzen sie fast an jeder Knospe zu mehreren Dutzenden.

Ich kann nun vorderhand noch nicht mit Sicherheit sagen, wie sich diese Generation in den ganzen Entwicklungscyclus einreihet. Ich will hier nur bemerken, dass sich meiner Ansicht nach jetzt schon durch Annahme eines dreijährigen Entwicklungscyclus die ganze Sache erklären lässt. Ich unterlasse es jedoch, hier näher auf diese Frage einzugehen, da sie gegen die principiell sehr wichtige Wanderung zurücktritt.

Ich möchte hieran anschliessend noch Einiges über *Ch. strobilobius* mittheilen. Wie bekannt, öffnen sich die Gallen dieser Art Ende Mai und im Juni. Man trifft dann einige Zeit später eine zweite, weniger zahlreiche Generation von Gallen, welche ihre Einwohner etwa Mitte oder Ende August entlassen.

Ich hatte mir nun vorgenommen, in diesem Sommer den Zusammenhang der zweiten Gallengeneration mit der ersten zu studiren, wurde aber an einer eingehenden Untersuchung durch das ausserordentlich schlechte, regnerische Wetter verhindert.

Nur das konnte ich feststellen, dass von den aus den Gallen der ersten Generation ausfliegenden Weibchen in der Gefangenschaft nur verhältnissmässig wenige auf Fichtennadeln sich setzten und hier ihre Eier ablegten; die meisten flogen gegen die Florwände des Behälters, in welchem ich sie hielt, und suchten offenbar zu entkommen und starben hier zu hunderten. Nach meinen Resultaten bei *Ch. abietis* ist es nicht unmöglich, dass sie auch auf eine andere Pflanze übergehen müssen. Aus den auf der Fichte abgelegten Eiern entstehen Larven mit langen, bis zum Ende des Abdomens reichenden Borstenschlingen. Diese sind jedenfalls die Gründerinnen der Gallen zweiter Generation.

e erhielt ich bei diesen Züchtungsversuchen keine, Freien, wie im Jahre vorher beobachtete.

August stattfindenden Ausfliegen der Gallen II. Gestalt, dass die aus ihnen hervorgehenden Weibchen den zuletzt ausfliegenden Gallen von *Ch. abietis* ich in nächster Nähe der Galle auf die Nadeln ihre Eier ablegen, aus denen wieder Larven mitge entstehen, die an die Knospenbasen wandern.

Beobachtungen kann man mit Bestimmtheit erwarten, Ausgange von *Ch. strobilobius* wohl nicht minder als von *Ch. abietis*.

noch schwebenden Fragen im Laufe des nächsten Jahres, und werde dann die gesammten Resultate mit den nöthigen Abbildungen versehen gemeinsam C. Hilger veröffentlichen.

Im Anschluss an meine Beobachtungen noch zwei weitere von praktischer und einen von theoretischer Natur.

Es handelt sich, so ist bekannt, dass beide Chermesarten, *abietis*, jüngere Fichtenbestände oft bedeutend

Schaden anrichten machen sie sich manchmal recht unangenehm, indem die von ihnen vielfach angegangenen Fichten in ihrem eleganten Aufbau mehr oder weniger einbüßen. Es ist übrigens kaum anders zu erwarten, dass *Ch. abietis* eine Zwischengeneration auf der Lärche haben wird. Es ist daher die beste Regel, um junge Fichtenbestände vor dem Schaden zu schützen, die, dass unter die Fichten oder in der Nähe derselben gepflanzt werden dürfen. Ganz vollständig verhindern die Thiere nicht abhalten können, da auch von weitem ein oder mehrere geflügelte Weibchen durch die Pflanzung kommen und hier ihre Eier absetzen können. Es wird es zu einer so reichlichen Gallenbildung kommen.

kommen können, dass die Bäume ernstlich geschädigt werden. Wie oben schon erwähnt, waren in Michelstadt in einem aus Fichten, Lärchen und Forlen gemischten Schlage die Gallen von *Ch. abietis* so ausserordentlich häufig, dass kaum ein Zweig davon frei war. In Ueberlingen am Bodensee dagegen finden sich nur sehr wenige Lärchen in den Fichtenbeständen und man kann darum auch grosse Strecken absuchen, bis man auf den Fichten die Gallen von *Ch. abietis* findet. Sind sie an einem Platze in grösserer Menge vorhanden, so kann man sicher sein, dass Lärchen in der Nähe sind. Ich habe mehrmals, durch zahlreiche Gallen veranlasst, nach in der Nähe stehenden Lärchen gesucht, dieselben dann auch in allen Fällen gefunden und auf ihren Nadeln die geflügelten Weibchen von *Ch. abietis* und unter den Rindenschuppen deren Junge in Menge nachweisen können. Aus diesen Befunden ergibt sich also ohne Weiteres eine directe Beziehung zwischen der Menge der Gallen und dem Vorhandensein von Lärchen in den Fichtenbeständen.

Um auf den zweiten oben erwähnten Punkt von mehr theoretischer Bedeutung überzugehen, so weiss man schon ziemlich lange, dass gewisse Blattlausarten nur zu bestimmten Zeiten auf gewissen Pflanzen anzutreffen sind, dass sie zu anderen dagegen vollständig auf denselben fehlen, ja dass auch ihre Eier sich nicht nachweisen lassen, sie sind ausgewandert, d. h. auf eine andere Pflanze übergegangen. Besonders bei den gallenbildenden Pemphiginen, aber auch bei anderen Blattläusen weiss man schon seit längerer Zeit, besonders durch die Bemühungen von Derbès, Kessler und Lichtenstein, dass die aus den Gallen ausfliegenden ♀♀ die ursprüngliche Nährpflanze verlassen und ihre Jungen irgend wo anders absetzen, dass dann nach einiger Zeit wieder grosse Schaaren von geflügelten Weibchen (unbekannt woher) auf die ursprüngliche Nährpflanze zurückkehren und hier die ♀ und ♂, die Geschlechtsgeneration zur Welt bringen, aus deren gewöhnlich den Winter über ruhenden Eiern dann wieder die Stammutter, die Gründerin einer Galle, hervorgeht. Man hat sich nun vielfach bemüht, die Pflanze (Zwischenpflanze — Zwischenwirth) aufzufinden, auf welche die die ursprüngliche Nährpflanze verlassende

setzen, jedoch ohne positiven Erfolg. Aus Gründen, die ich hier bei Seite aufgestellt, dass die auswandernden Wurzeln verschiedener Gräser absetzen der Richtung experimentirt, hat aber anderen mit demselben Gegenstand sich einen unanfechtbaren Beweis für seine Entwicklungsgang einer Art im Ganzen, darum auch andererseits wieder die Blattläuse angezweifelt.

beseitigt, denn für eine Art, eben für derung, die Zwischenpflanze und die che Pflanze fest. Ich habe auch die rigen wandernden Arten die Zwischen- rimentiren nicht allzuschwer aufzufinden ie mein Beispiel zur Genüge zeigt, nicht n von Gräsern oder anderen Pflanzen on jetzt eine ausführlichere Darstellung nzen geben können, wenn es nicht so ammenzubringen, welche in allen mög- nden Zeitschriften zerstreut ist. Darum esen kurzen Andeutungen, die ausführ- verschiebend.

mässigen Wanderungen der Blattläuse auf mögen, so stehen sie doch keineswegs sich an ähnliche Wanderungen anderer n an. Wir kennen solche Wanderungen n Parasiten. Für die ersteren brauche ele aus den Abtheilungen der Trematoden, liden, für die letzteren an die Aecidiomy- heil jedoch eine parasitisch lebende Thier- chen regelmässigen Wirthswechsel haben ir die eine oder andere Art von in Thieren ; für die Blattläuse ist wohl vorderhand

ein solcher Nutzen nicht ersichtlich, und so fñh die Lösung einer Frage zu einem umfassenden Problem.

Prof. G. Quinke: Ueber die physischen Eigenschaften dünner fester Lamellen.

Der Vortragende zeigte die Bildung der Lamellen, indem er Tropfen wässriger Lösungen von Leuchtstoffen auf einer horizontalen Quecksilberfläche auftrug. Die Peripherie der festen Lamelle bildet dann auf einer vertikalen Cylinderoberfläche liegt und Streifen mit der Mitte der Lamelle verbunden. Die Lamelle liegt abwechselnd höher und tiefer als die horizontale Quecksilberfläche. Auf der Peripherie und Vertiefungen liegen, wo es eine beliebige Gestalt oder mehr sein kann.

Je geringer die Dicke und je grösser der Durchmesser der Lamelle ist, um so grösser ist im Allgemeinen die Neigung zu Falten.

Der Durchmesser der Lamelle ist unter sonst gleichen Umständen um so grösser, je dünner die Fett- oder Oel-Lamelle ist. Die Dicke derselben darf 0,0001 mm nicht überschreiten.

Der Rand der festen Lamelle kann mehrfach gefaltet sein. Es können gleichzeitig 2 oder 3 grosse Falten und viele kleine Falten auftreten. Feste Lamellen aus Harz, deren Dicke $< 0,00005$ mm ist, können nicht mehr gesehen werden, obwohl ihre Dicke so gering ist, dass sie mit Mikroskopen nicht mehr wahrgenommen werden können.

Hebt man die festen Lamellen mit Papier ab, so rollen sie zu cylindrischen Gebilden oder Röhren. Die feste Lamelle erleidet eine seitliche Verschiebung, die verhindert und die Flüssigkeitsoberfläche möglichst eben gehalten wird.

Ähnliche cylindrische Gestalten oder Röhren entstehen auch von Eiweiss, mit einer Oelschicht bedeckt, unter

r Flüssigkeitsoberfläche beweisen immer das Vor-
läutchen, wodurch die Gestalt und die Gestalts-
eine Flüssigkeitsoberfläche zeigen kann, sowie
beinungen an der Flüssigkeitsoberfläche wesentlich

olcher festen Häutchen auf Zellbildung und Pro-
ird der Vortragende in seiner nächsten Mittheilung

Sitzung der medicinischen Section am 6 im Hörsaale der Augenkli

Prof. Erb: Bemerkungen über das
Diureticum bei Hydrops.

Unter Hinweis auf die Angaben von *Jendras* (Medic. Bd. 38. 1886) und die seither von andern (*Rosenheim*, *Meyjes*, *Biro* u. A., zuletzt von *Stintzing* — D. Arch. f. klin. Med. Bd. 43. 1888) Mittheilungen constatirt der Vortragende, dass Uebereinstimmung herrsche, dass das Calomel ein ganz vorzügliches Antihydropicum beim Hydrops der Herzkrankheiten, und zwar auch die diuretische Wirkung desselben (unvergleichlich) bei Gesunden und Nichthydropischen zu erzielen gelangen scheine, dass aber noch eine Divergenz über seine diuretische Wirkung bei renalem Hydrops selbst wird von Einigen ganz in Abrede gestellt, einem gewissen Grade zugegeben.

Vortragender hält desshalb eine eigene, sehr ausführliche Mittheilung bei renalem Hydrops für mittheilenswerth; er hat zwei Fälle mit Calomel behandelt, den einen ohne jeden, den andern mit günstigem Erfolg. Beide waren Fälle von chronischer Nephritis, mit allgemeinem Hydrops und Herzveränderungen; bei beiden traten schliesslich die Erscheinungen der Harnbeschaffenheit ein, welche die Entwicklung der Schrumpfnieren wahrscheinlich machten.

Der erste Fall (Werner, 16 Jahre alt) trat mit Hydrops in das Spital ein im Mai 1888. — Der H

diaphoretischen und diuretischen Mittel (heisse Bäder, acet., permanente Bäder, Digital., Strophanth., le an und begann erst zu weichen, als häufig wieder- der Haut mit permanentem Flüssigkeitsabfluss etablirt, 4 Jahr nachher aber begann — während des Ge- phér in grossen Dosen — die Diuresis reichlicher zu) ccm pro die) und der Hydrops definitiv zurück- essem Kranken wurde auch ein Versuch mit Calomel am an vier auf einander folgenden Tagen je viermal also im Ganzen 3,20 gr — ohne den geringsten ie Diuresis.

ngen, welche an den dem Versuch vorausgehenden n betragen hatten, betrugen an den vier Calomeltagen -600 ccm, an den vier nachfolgenden Tagen nur je ieder 600—600—700 u. s. f. Also nicht eine Spur

Fall betraf ein 34jähriges Bauernmädchen (Hölzel, rz 1887), welches seit ca. 1 Jahr deutlichere Harn- e, alle Erscheinungen einer parenchymat. chron. gem. Hydrops, geringer Verbreiterung des Herzens intem Puls darbot. Nachdem die üblichen Diapho- tica (Digital. mit Kal. ac., warme Priesnitzeinwick- it Kal. ac., Coffein, heisse Bäder mit Pilocarpin- it negativem oder geringem Erfolg angewendet waren, i mit Calomel gemacht. Dasselbe wurde 6 Tage lang is 4. V. incl. — zu 3 \times täglich 0,20 gr (in summa , machte leichte Diarrhoen, aber sonst keine Be- arnmenge, die an den vorhergehenden Tagen zwischen ccm geschwankt hatte, betrug vom 29. April an:) — 1800 — 2700 — 2300 — 2500 — 1700 — 1650 —) — 1000 (am 11. Mai). Der Hydrops nahm sichtlich einer Woche 9 Pfund an Gewicht). Vom 15. Mai : die Kur wiederholt, 3 \times täglich 0,25 Calomel (im zugleich mit etwas Opium gegeben. Der Erfolg blieb

auch diesmal nicht aus: Die Harnmengen betrugen 1050—1100—800—1100 (Beginn der Calomelcur —2100—2250—1900—1700—1300—1600—225. Mai) u. s. f. — Die Oedeme nahmen rapide ab, es hatte sich um mehr als 12 Kilo vermindert und die 14 Wochen später — bei andauernd reichlicherer Diät — jedes Anasarca entlassen werden.

Jetzt — nach 15 Monaten — hat sich dieselbe Patientin ist die ganze Zeit über arbeitsfähig und ziemlich frei von Hydrops gewesen; bietet jetzt das Bild einer „secundären Niere“ (Harnmengen von 1500—2000 ccm, spec. Gew. 1,025, ziemlich viel Albumin, sehr wenig Sediment, ein wenig Leukozyten etc.) und hat nur Spuren von Oedem.

Diese Beobachtung lehrt jedenfalls, dass in einigen Fällen von renalem Hydrops die Calomelbehandlung von Nutzen sein kann.

Warum in diesen beiden — an sich anscheinend einfache — Fällen die Wirkung eine so verschiedene gewesen ist, läuft noch unklar.

Dr. Buchholz: Zur Pathologie der demyelination mit Demonstrationen.

Buchholz berichtet über Befunde in der Histologie, und zwar fand *B.* in sämtlichen daraufhin untersuchten eine sehr reichliche Neubildung von Gefäßen durch von einem vorhandenen Gefäß aus. (*Ranvier*, *Arnold* etc.) zeigten sich Präparate, die nach *Exner* mit Ammoniak resp. nur mit Osmiumsäure behandelt wurden, liessen sich die Gefäßsprossen, Protoplasmabögen etc. am leichtesten nachweisen, doch müsse man in derartige Präparate gewisse Quellung der Kerne mit in den Kauf nehmen, um zu blassen derartige Präparate in kurzer Zeit ab, wodurch sie würden. Schwieriger aufzufinden seien derartige in den Gefäßen in Präparaten, die nach Fixierung in *Müller*

oder Borax Carmin und saurem Alkohol besser viel schwerer ist, als nach Osmiumbehandlung mit ihren Sprossen zu isolieren und die vielen Reststücke von Nerven-Fasern, Ganglienzellen, Klarheit der Bilder beeinträchtigen. So ist es diesen Methoden, was bei Osmium-Einwirkung haltene, von einem Gefäss bis zu einem anderen plasma-Schlingen unversehrt zu erhalten. An alten Präparaten lässt sich aber an den Stellen, wo es zur Entwicklung einer Gefässsprosse vermehrung der Endothelkerne nachweisen; und nassig, so lange die Sprossen noch klein sind, annten zeltförmigen (dreieckigen) Aufsätze einnehmen dabei diese Gefässsprossen stets von den, eigentlichen Capillaren oder feinsten Arterien, die eine bereits deutlich von der Intima abgehen, begleitet diese die Gefässsprosse, ohne von ihr zu werden, um dann in die Adventitia des Cytoplasmaabogens oder des von der Sprosse abzuhängen.

gefärbten Zupfpräparaten gelingt es sehr schwer, die Schlingen aufzufinden, und ist es auch dem Verfasser dieselben vereinzelt nachzuweisen, nachdem er Präparate für das Aufsuchen derartiger Elemente und nun zwar auch bereits früher einzelne dergemacht worden, so erwähnt unter Anderen (Psychiatrie, Bd. 32), dass er einmal ein derartiges gesehen habe, dessen Bedeutung er aber erst, nachdem er Zeichnungen über Gefässneubildung gesehen hatte. Später will er eine derartige Beobachtung gemacht haben. Ausserdem hat *Mierzejewski*, Vortragenden zur Zeit leider nur im Referat zugeführt, dass er im Gehirne von Paralytikern *lésions cérébrales dans la paralysie générale*.

Veränderungen an den Gefässen gesehen habe, wie sie (dem wachsenden Froschlarvenschwanz beobachtet habe. In diesen Befunden, denen wohl auch öfters widersprochen und nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt worden. Dass Beobachtungen so selten gemacht wurden, liegt wohl der nach an der schwierigen Darstellung dieser Gefässspross Schnittpräparaten dieselben kaum jemals zu verfolgen sondern nur äusserst selten ein Schnitt so fallen dürfte, da grösseren Theil einer mit einem Gefäss im Zusammenhang Sprosse, geschweige denn etwa eine ganze unversehrte Gefäss enthielte, und auch an Zupfpräparaten, wenn man nicht jene Osmiummethoden anwendet, es äusserst schwierig ist, diese Elemente intakt zu erhalten, ohne dass sie von den darüber daran gelegenen andersartigen Gebilden verdeckt würden. Auch der Vortragende selbst bei der Durchmusterung einer Anzahl von Schnittpräparaten nur äusserst selten mehr oder deutliche, nur diese Erklärung zulassende Bilder gefunden.

Eine gewisse differential diagnostische Schwierigkeit sogenannten, bei der Paralyse wohl stets anzutreffenden Sprossen mit ihren Ausläufern. Diese stehen allerdings auch in einer Beziehung zu den Gefässen. Ueber den Ursprung dieser Sprossen die Autoren nicht einig, doch wird von den meisten Beobachtern angenommen, dass sie sich aus weissen Blutkörperchen, nach dem sie aus dem Adventitialraum ausgewandert sind, entwickeln sollen dann einmal Lamellen der Adventitialscheide mit sich bilden dann aber auch selbständig Sprossen treiben, so dass sie auch als Adventitialsprossen annehmen, die durch ihre Aehnlichkeit mit jenen Thieren die Berechtigung erscheinen lässt. Von einigen Forschern nun, so von *Mendel* ist diesen Zellen die Fähigkeit neue Gefässe zu bilden und werden ihrer Fortsätze zu bilden zugeschrieben worden, worüber der Vortragende nicht anschliessen kann, weil er nicht in der Lage ist, den strikten Beweis, der, wie alle die etwas Negatives beweisen sollen, sehr schwierig sein liefern, dass sich derartige Zellen nicht vereinzelt, wie d

Entzündungsprocessen von einer Anzahl von
ich gehalten wird, unter gewissen Umständen in
n können. Jedenfalls jedoch würde ein derartiges
anz vereinzelt sein können, die oben erwähnte
lässe sich aber vollkommen auf die so reichliche
h Sprossen zurückführen lassen. In Betracht zu
Ursprungsstätte für jene Spinnenzellen ausser den
. — ein Umstand, auf den wenig bisher geachtet
nt — die schon normaliter in der Rinde ent-
Deiter'schen Zellen und vor Allem die Zellen
rände. Diesen letzteren dürfte sogar ein sehr
an der Entwicklung jener Spinnenzellen zu-
nigstens liessen sich an den Kernen der Gefäss-
den Kernen der Adventitialscheide, d. h. also
ch sicherlich zu den Binde-substanzen zu rechnen
ungserscheinungen (Kerntheilungsfiguren) nach-

ich sei, mögen diese Zellen von den fixen vor-
Zellen, den Bestandtheilen der Gefässwandungen
Blutkörperchen abstammen, immer wäre wohl
es Innern mit der Lymphbahn des adventitiellen
sogar mehr als wahrscheinlich, da wir ja über-
Gebilden nur Saftbahnen für die Lymphe zu
als jedoch mit dem noch durch das Endothelrohr
menen eigentlichen Gefässlumen.

stalt dieser Spinnenzellen anbetrifft, so finden sich
ih abgebildeten Formen mit centralem Kern und
er minder feiner Fortsätze. Dann aber auch
nen der Kern deutlich excentrisch liegt, auf einem
ie nur noch von einem minimalen Saume von
ist, während von seiner anderen Seite aus neben
s 3, selten mehr derbere Fortsätze ausgehen.
es denn, die gewöhnlich mit den Adventitial-
ehrerer Gefässe in Verbindung stehen und so eine

gewisse Aehnlichkeit mit jenen vorher erwähnten Sprossen (Immerhin jedoch machte sich der Unterschied bemerkbar, direkt mit dem Perithel resp. der Adventitalscheide, und den Zellen des Endothels in Verbindung stehen, dann aber ist Aeusseres ein von dem jener Sprossen abweichendes. Wenn beide, sowohl die Sprossen als auch jene Fortsätze eine ähnl eckige Basis besitzen, so ist doch der Contour dieser Fortsätze ein schärferer, prägnanter, gegen die Umgebung abgesetzter, sie selbst viel derber als jene erscheinen, wie sie denn bereits einen mehr bindegewebigen Charakter angenommen haben, aber schon die bisher wenig beachtete excentrische Lagerung derselben an den Spinnenzellen auffallend, so mussten eine Anzahl von erst recht die Aufmerksamkeit auf sich lenken, indem diese Abbild jener Spinnenzellen wiedergaben nur dass der Kern nicht in directer Verbindung mit den vorher geschilderten Fortsätzen. Gewiss wäre es ja hier möglich, dass der Kern rein mechanisch in Folge der Präparation von den anderen Zellenelementen getrennt wäre, doch spräche hiergegen einmal die verhältnissmässig scharfe Präparation, dann aber auch der Umstand, dass sich eine Trennung von Kern und Protoplasma nur an solchen Elementen an denen die Fortsätze ein vollkommen bindegewebiges Geosomen hatten, so dass doch wohl die Annahme, dass es sich um allen derartigen Gebilden um Kunstprodukte handle, ungerechtfertigt erscheinen muss. Dann aber würde die Anschauung, dass die Spinnenzellen nicht sowohl die Elemente für neugebildete Gefässe als für jene sicher constatirte Bindegewebswucherung innerhalb der Paralytiker abgebe, nicht zu verwerfen sein, eine Anschauung mit den Erfahrungen der allgemeinen Pathologie aber durch keinen Widerspruch stehen würde.

(Demonstration von Präparaten.)

Prof. Fürstner: Der Befund des Collegen *Buchholz* ist namentlich von grossem Interesse zur jetzigen Zeit, wo vornehmlich darüber discutirt wird, ob primär die Nervenfasern zu Grunde gehen und secundär eine Vermehrung des Bindegewebes statt hat,

II. Auch ich halte den Befund für einen bei mässigen, möchte ausdrücklich hervorheben, keinerlei Begriff davon erhält, in welcher Masse vermehrt sind. Die ausgedehnte Sprosseneinwirkung mehreren Präparaten zeigt, spricht dafür, dass ein sehr erhebliches Plus von Gefässen in der Circulation von grösstem Einfluss sein muss. Was anbetrifft, so habe ich ganz dieselben Exemplare in Kollegen *Buchholz* beschrieben wurden, vor dem Opticus gefunden, der sich im Zustande der Stauung befand. Hier war die Zahl der Spinnenzellen eine sehr geringfügig excentrisch, die Verbindung der Zellen mit den Nerven zweifelhaft. Danach möchte ich glauben, dass diese Gebilde in den allerverschiedensten Gebieten des Gehirns vorkommen, dass sie bei den pathologischen Vorgängen eine hervorragende Rolle spielen, dass namentlich eine Störung der Circulation durch sie bedingt sein muss, welche auf einen generativen Einfluss übt.

- da die Bedeutung der Gefässveränderungen hervorgeht aus den Mittheilungen des Vortragenden *Hirsh* erhelle — die Frage, ob auch andere Veränderungen an den Gefässen, speciell an den grösseren Gefässen und ob, bei der Wichtigkeit des Befundes für Syphilis zur progressiven Paralyse, etwa bei Gefässkrankungen und Gefässbetheiligung bei nichtsyphilitischen Paralytikern gefunden werden.

Was die Frage des Herrn Kollegen *Erb* anbetrifft, dass Herr College *Buchholz* die Sprosseneinwirkung der grösseren und kleinsten Gefässen in der Hirnrinde und der grösseren Gefässen des Hirns habe ich bei meinen früheren syphilitischen Fällen, niemals Verwechselung. Ebenso habe ich bei einer grossen Anzahl von Fällen in den letzten 10 Jahren zu Grunde gingen, nur

einmal Veränderungen angetroffen, die mit Syphilis gebracht werden konnten. Es fand sich nämlich fibröse Orchitis. Nicht unerwähnt möchte ich sparsamen Befunde vielleicht der Umstand Antisyphilisformen hier verhältnissmässig selten zur Ich habe wenigstens weder Gummiknoten noch ausgedehnter Art, z. B. der Leber, bei meinen

Dr. Buchholz bestätigt, dass er immer in den Gefässen jene Sprossenbildung beobachtet hat. Die Gefässe zeigen immer nur geringe Veränderungen, niemals Zeichen einer Endarteritis syphilitica.

Gesammtsitzung vom 7. December 1888.

Prof. G. Quincke: Ueber periodische Ausbreitung und deren Einfluss auf Protoplasmabewegung.

Eine Flüssigkeit breitet sich an der Oberfläche einer anderen Flüssigkeit aus, wenn dadurch die Oberflächenspannung verkleinert wird. Die Oberfläche kann die Grenzfläche mit Luft oder mit einer anderen Flüssigkeit sein. Wird die sehr dünne durch Ausbreitung entstandene Flüssigkeitsschicht von der ursprünglichen Flüssigkeit aufgelöst, so kann eine neue Ausbreitung erfolgen. Durch die Ausbreitung selbst wird die Flüssigkeit in der Nähe der Oberfläche in wirbelnde Bewegung gesetzt, nach dem Ausbreitungscentrum hingezogen und dadurch der Zutritt oder die Bildung der sich ausbreitenden Flüssigkeit aufgehoben oder verzögert. In diesem Fall wird die Ausbreitung periodisch, die Wirbelbewegungen treten in längeren oder kürzeren Zwischenräumen auf.

Die periodische Ausbreitung von Alkohol an der Oberfläche von Luftblasen in Wasser erklärt die periodischen Zuckungen dieser Luftblasen, die Bewegungserscheinungen der Flüssigkeit in der Nähe der Luftblasen und die von den periodischen Wirbeln erzeugte eigenthümliche Anordnung von Harztheilchen, die im Wasser fein vertheilt sind. Solche Bewegungserscheinungen hat zuerst *E. H. Weber* 1855 bei Gummigutti-Wasser beschrieben, dem etwas wässriger Alkohol zugesetzt war.

Lässt man Kugeln aus einem Gemisch von Mandelöl und Chloroform unter Wasser auf einer wenig schwereren Salzlösung schweben und bringt ein wenig verdünnte Sodalösung oder Eiweiss an die Oelfläche, so bildet sich eine Seife, die sich in Wasser löst und auf

der Oeloberfläche ausbreitet. Dabei verschieben sich die nach dem Ausbreitungscentrum hin, oft um mehrere Milli Verschiebung hat für eine gewisse Klebrigkeit der umgebend keit ein Maximum. Man kann durch eine Ausbreitung z barte Oelkugeln zusammenfliessen lassen. Oelblasen, mit Wa verhalten sich wie massive Oelkugeln.

Fliesst die Sodalösung oder das Eiweiss in einem dü zu, so wird durch die Ausbreitung der Zufluss periodisch Oelkugel kann längere Zeit pulsirende Bewegungen zeigen gewordenem Oel können dauernde oder sehr langsam sic Formveränderungen und Abspaltungen kleinerer Oelkugeln Oelschichten sehr geringer Dicke, kleiner als eine Lichtwe diese Erscheinungen hervorrufen.

Der Vortragende glaubt, dass die sogenannte Pro wegung in den Pflanzenzellen und bei niederen Thieren periodische Ausbreitung von Eiweissseife an der Oberfläche v Fett entsteht, das in einer dünnen Haut die Zellflüssigkeit auch die festen Bänder im freien Raum der Zellen bek Anordnung der körnigen und wässrigen Plasmamassen in der Wand und eine ganze Reihe Nebenerscheinungen er ungezwungen mit dieser Annahme, ebenso wie eine Reihe Er der sogenannten Plasmalyse. Die an der Grenze der Flüssigkeiten abgeschiedenen Gase (Sauerstoff) begünstigen der sich ausbreitenden Substanz und die Entstehung fest bänder, die, in und an den Oellamellen verbreitet, deren Zi Haltbarkeit bedingen, und damit die Protoplasmabewegung modificiren können.

**medizinischen Section am 11. December 1888
im Hörsale der Augenklinik.**

Poliomyelitis oder Neuritis?

agende stellt einen 26jährigen Landwirth vor mit Lähmung der rechten unteren Extremität, obige diagnostische Frage zur Erörterung kam.

vor etwa sieben Wochen mit Schwindel, „Duselig-
einem Unbehagen. — Am nächsten Tage Durch-
t, Fieber. — Dann zwei Tage zu Bett, Obstipa-
ttel. Am folgenden Tag beim Aufstehen Parese im
ten Bein (Einknicken des Knie's), mit lebhaften
n der Wade rechts bis herauf zur Hüftgegend. —
eginn am stärksten, verschlimmert sich nicht
ite, vorübergehende Paraesthesien in der Waden-
se. — Schmerz nach 4—5 Tagen verschwunden; Par-
später. — Blase vollkommen frei. Alles Uebrige
— Seither geringe Besserung der Parese.

tus: Complete Lähmung mit completer EaR im Gebiet
i. — Parese mit partieller EaR im Gebiet des Pero-
d und am schwersten befallen ist hier der
nticus. — Hochgradige Parese und Atrophie der
iger (EaR?). — Ebenso der Glutaei und des Tensor
gradige Parese des Quadriceps, mit herabgesetzter
und Andeutung von EaR. — Mässige Parese des
ges Freisein des Musc. sartorius, sowohl in
ilität wie auf elektr. Erregbarkeit. — Parese und
ductoren.

Sensibilität (Tast-, Temperatur-, Schmerzfaradocutane Sensibilität) vollkommen normal frei. — Sehnenreflexe, dem Stande der Muskeln theils erhalten (Patellarsehnen-, Adductorenreflexe); theils vollkommen erloschen (Achillessehne).

Nervenstämme nicht geschwellt oder empfindlich besonders schmerzhaft. Wirbelsäule normal.

Linkes Bein und der ganze übrige Körper
Kein Alcoholismus, keine Lues oder sonst irgend eine Schädlichkeit.

Für die Diagnose kann bei dem Vorliegen einer Lähmung nur in Frage kommen, ob periphere Myelitis anterior?

Für Neuritis spräche zunächst der Beginn mit Schmerzen und mit Paraesthesien. Abgesehen davon und jede Sensibilitätsstörung, ebenso jede trophische Haut etc. fehlen, begegnet schon der Versuch, die Nerven zu localisiren, den grössten Schwierigkeiten. Wo 5 Nervenstämme verbreitete, also multiple, acute Nervenstämme, streng einseitige, von sensiblen Störungen ihren Sitz haben? Etwa an 4 — 5 Stellen der Nervenbahnen? Das ist doch wohl kaum möglich. Oder Wurzeln im Spinalcanal, etwa an der Cauda equina? Weniger plausibel.

Das, was gegen eine multiple acute Neuritis Folgendes: das gleichzeitige Entstehen des 5 Nervenstämmen; die vollkommene Einseitigkeit; das plötzliche Entstehen und die grösste Intensität gleich im Beginn; die absolut normale Sensibilität bleiben der Blase bei Betheiligung aller lumbalen und sacralen Nerven; das ungleichmässige Befallensein der verschiedenen Nerven, besonders aber das ungleichmässige Befallensein einzelner Nervengebiete (so das schwere Befallen des N. tibialis anticus und besonders das völlige Freibleiben

gressive Verlauf; das Fehlen aller ätiologischen Momente auch das Erhaltensein der meisten Sehnenreflexe. Ist die Frage, ob eine andere Localisation des Processes zwischen Vordersäulen — das Symptomenbild besser und erklärt; diese Frage muss ohne Zweifel bejaht werden. Ist das Bild der Poliomyelitis anter. acuta vor uns: Beginn mit Fieber und leichten Hirnerscheinungen, Auftreten der Lähmung, die sofort auf ihrem Höhepunkt und sich weiterhin nur langsam bessert; ungleichmässiges Ausfallen einzelner Nerven- und Muskelgebiete, Freibleiben einzelner Muskeln; Beschränktbleiben auf eine Extremität; Erhaltung der Sensibilität und der Blase, alles dies stimmt zu dieser Diagnose vortrefflich. Die in den ersten Krankheitstagen vorwaltenden Schmerzen und Paraesthesien sind nicht im Stande, die Diagnose zu widerlegen, da sie gelegentlich auch bei Poliomyelitis

anter. acuta also in diesem Falle mit hinreichender Sicherheit für Poliomyelitis acuta — und nicht Neuritis!

Sitzung der medicinischen Sect im Hörsaale der

Dr. Hoffmann: Ueber eine ne
von progressiver Muskelatrophie

Der Vortragende theilt die Kra
schwistern im Alter von 7, 11 und 13
Kranken sind, die *Fr. Schultze* bereits
Er erwähnt, dass er auf der diesjähr
Freiburg einen zu der gleichen Kran
und ausführlich besprochen habe.

Es handelt sich, wie der Vortrager
zur Zeit noch wenig beachtete Form v
die so viel eigenartige Merkmale besit
pathischen und musculären progressiv
diger Platz zukomme. — Unter den
einzelne Mittheilungen über das Leiden
horst, Schultze, Charcot, Marie und

Die Krankheit entwickelt sich
hereditärer Basis, erbt in gleicher W
fort oder tritt zum ersten Male fami
Geschwister gesunder Eltern und Vor
schlechter, nach den bis jetzt vorliegend
etwas häufiger als das weibliche. Sie b
alter mit Parese und Atrophie der
legenden Muskeln der untern l
zuerst der kleinen Fussmuskeln; da
schliesslich die Beuger an den Unter

magerung und Schwäche in den genannten Muskeln
 itäten mehr oder weniger weit vorgeschritten ist
 im Fussgelenk (*Pes varus* oder *Pes equinovarus*)
 die Hand- und dann die Vorderarmmuskeln
 en Weise ergriffen, mager ab und werden
 Hand und Finger haben die bekannte Krallen-
 Krankheit zur Atrophie und Paralyse oder Parese
 enkel- und nicht selten auch des untern Drittheils
 skeln geführt, an den Armen zur Abmagerung etc.
 gelenk aufwärts, so kann für kürzere oder längere
 eten. Doch macht die Krankheit da nicht immer
 r Halt, sondern kann schliesslich gegen den Stamm
 und auf ihn übergehen. Auch die Gesichtsmuskeln
 ont. Diese Symptome sind so gut wie immer
 Muskelspannungen fehlen; krampfartige Zustände
 n Fällen in, wie es scheint, übermüdeten Muskeln
 e Zuckungen fehlen fast nie. — Die mecha-
 rregbarkeit ist stark herabgesetzt oder
 functionstüchtigen Muskelgebieten. Die Sehnen-
 hwächer und schwinden mit der Zunahme der
 rerseits wieder mit der Parese gleichen Schritt hält;
 en sie erhöht sein. EaR und eigenthümliche Mo-
 n sind mehr oder weniger deutlich ausgebildet. —
 richten sich nach der erhaltenen Motilität und
 mal, herabgesetzt oder fehlen. — Sensibilitäts-
 völlig fehlen, nur subjectiv oder auch objectiv
 r Muskelsinn und die Coordination sind wohl
 alterirt. — Die atrophischen Gliedmassen sind kalt
 rane normal; ebenso in ihrer Function die Blase
 ychische Störungen fehlen.
 des Leidens ist, soweit bis jetzt zu überblicken,
 ionem, dubia quoad vitam.
 ar bis jetzt machtlos.

H. hebt noch die Hauptmerkmale hervor, durch welche diese Krankheit von den übrigen Nervenkrankheiten, besonders von den Formen der progressiven Muskelatrophie unterscheidet und zum Schlusse, dass es sich um eine selbständige charakterisirte Krankheit handle. — Autopsische Befunde von Virchow, Friedreich) ergaben: graue Degeneration der Nervenstränge (Goll'sche Stränge), interstitielle Neuritis der peripheren Nerven mit aufsteigendem Gang und entsprechende Muskelveränderungen. *H.* glaubt, dass es sich mehr um eine Degeneration als um eine Entzündung der Nerven handle, und dass man wahrscheinlich bei den vorkommenden Obduktionen eine aufsteigende Degeneration der peripheren Nerven finden werde; er schlägt deshalb progressive neurotische Muskelatrophie vor; sie würde das fehlende Mittelglied wie als trennender Keil zwischen der myelopathischen und progressiven myopathischen Muskelatrophie schieben.

Trotz der vorliegenden Sectionsbefunde, die auf eine periphere Nervenkrankheit hinweisen, spricht Vieles dafür, dass der Ausgangspunkt des Leidens doch in den Centralorganen liegt; doch können erst weitere Obductionsbefunde darüber entscheiden.

(Der Vortrag wird in extenso im Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten XX, erscheinen.)

sitzung vom 11. Januar 1889.

: Ueber einige in seinem Laboratorium
amers 1888 ausgeführte Arbeiten.

bereits früher eine Reihe von höheren Normal-
an $C_8 H_{18}$ bis zum Pentatriacontan $C_{36} H_{74}$ auf-
untersucht. Zu mehreren dieser Synthesen, sowie
ersuchen hatte die Ricinoleinsäure das Ausgangs-
ad ein genaueres Studium dieses noch wenig be-
den deshalb erwünscht. Schon das Ricinusöl ist
Zustande bei gewöhnlicher Temperatur ein fester
seine so ausnehmende Zähflüssigkeit erklärt. Die
falls bei Zimmertemperatur fest, und bildet eine
skrySTALLINISCHE Masse, welche erst bei $+ 16$ bis
sehr zahlreichen Derivate und Spaltungsproducte
üblichen Anschauungen eine Interpretation durch
 $(CH_2)_8 \cdot C(OH)H \cdot CH:CH \cdot (CH_2)_8 \cdot CO_2 H$. Ins-
sich aus dieser Schreibweise die bekannten und
spaltungen in Caprylalkohol und Sebacinsäure durch
jenige in Oenanthol und Undecylensäure bei der
m des Ricinusöls. Diese Untersuchung gibt den
insynthesen eine weitere feste Basis. — Die er-
Kenntnisse der einzelnen höheren Normalparaffine
gewisser theoretischer Voraussetzungen möglich
ankohlenparaffin durch fractionirte Destillation in
Bestandtheile zu zerlegen. Es gelang dies in der
arbeit genommenen Material, einem bei $30-35^\circ$
enparaffin. Aus 350 Gramm eines solchen Handels-
zusammen 263,2 Gramm reine Kohlenwasserstoffe
und zwar: Heptadecan $C_{17} H_{36}$: 5 g; Octadecan
adecan $C_{18} H_{38}$: 79,4 g; Eicosan: $C_{20} H_{42}$: 85,1 g;

Heneicosan $C_{21}H_{44}$: 42,4 g; Docosan $C_{22}H_{44}$: 8,3 g. Damit ist zum ersten Mal genommene Unmöglichkeit der Trennung eines I seine Componenten thatsächlich widerlegt worden. Gangmaterialien, welche der Vortragende zu α benutzt und nach wesentlich verbesserten Methoden namentlich Palmitinsäure und Cetyljodid, wurde hoher Benzolderivate, einer bis dahin noch unverwerthet. Mit Hilfe der Aluminiumchloridrezahl von höheren Ketonen gewonnen, die sie Eigenschaften, worunter sehr starkes Leuchten zeichnen. So namentlich Pentadecylphenylketon Pentadecylparatolylketon $CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot CO \cdot C_{15}$ tolylketon $CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot CO \cdot C_{17}H_{35}$ u. s. f. Die mit Cetyl- oder Hexadecyljodid und Monojodbenzol $C_6H_5 \cdot C_{15}H_{33}$; in derselben Weise wurden ungewöhnlich hohen Benzolhomologen dargestellt, ebenso charakteristisch sind, wie etwa die des Benzols. Es ergab sich bei dieser Gelegenheit, dass die Verbindungen das Halogen nicht in einer Phase scheint dasselbe in ähnlicher Weise wie Zink sich zuerst hinzuaddirt. — Interessant ist über mit welcher alle die vorerwähnten Synthesen homologen Reihen stattfinden; will man aus der Regel steigenden Bildungstendenz langer Kohlen grosser Beständigkeit einen Schluss auf die Natur selbst ziehen, so kann man diese Ketten mit Elementen hinter einander geschalteten Elementen vergleichende Kraft mit der Anzahl der Elemente zu mittel, welches die mitgetheilten Experimentalan die Vacuumdestillation in consequenter Durchführung ist von praktischer und theoretischer Bedeutung. Druckerniedrigungen die Siedepunkterniedrigkeiten mit deren Moleculargewicht zunehmen.

inischen Section am 15. Januar 1889
irsale der Augenklinik.

beschreibt die Bewegungen des Magens
n von *Schwartz*, *Magendie* und *Schiff*, wobei
macht, dass der Modus der Bewegungen auf
n verschiedener sei, dass ferner die Art und
en Bewegungsformen am verdauenden Magen
ängliche tomische Contraction, die später ein-
taltik, die sich erst am Ende der Verdauung
für eine austreibende Wirkung der peristal-
sprechen scheine, und dass endlich aus diesen
ng des Pylorus sich nicht erklären lasse. Alle
en haben bis jetzt nur bewiesen, dass Reize,
des Magens treffen, eine Contraction der
r keine Erweiterung des Pylorus. Hingegen
, die eine Erweiterung des Pfortners nach
aufs Deutlichste beweisen. Es wird dabei er-
t von Galle bei Reizung des Duodenums, an
Gase und Flüssigkeiten vom Duodenum in den
lie Erscheinungen des Ileus, an die Beobach-
rentlich der Darmfisteln gemacht und an die
tel bei Ectasie des Magens.

is eine Reizung des Darms die Erweiterung
findet eine Stütze in dem anatomischen Ver-
der Magenmuskulatur. Verfolgt man dieselben
, so lassen sie sich ohne Zwang in drei Mus-
der kleinen Curvatur von der Cardia bis zum

Prof. Oppenheimer:

8, einen von der Cardia oder richt
m ausgehend und sich auf den fund
d und einen dritten, welcher vom ver
entspringt, sich über dieses, den Pylor
verbreitet und mit dem zweiten zus
igungsstelle ist jedoch die Längsfaserst
nd schwach entwickelt. Eine Contract
iskels muss den Pylorus nach dem F
Ast des Duodenum hin bewegen u
gen Fasermassen an der kleinen Curva
iltirt daraus eine Zerrung des Pylorus
nten und rechts und damit eine Erwe
r diesen Mechanismus der Muskeln,
spricht ferner die Vertheilung der
gastricus, aus dem Vagus und Symp
t den Magen bis in die Gegend des
r Anfang des *Auerbach'schen* Plexu
r ohne Unterbrechung über den ganzen
dungen zwischen diesen aus dem Ple
menden Nerven und dem Plexus ga
hem Maasse, aber von grossem Interes
en und duodenalen Theil der Mage
bahnen vorhanden sind.
eber die Beschaffenheit des Reizes b
ich wohl kein Urtheil abgeben. Wahr
ntersuchungen von *Oder*, der bei Re
rsthöhle eine Erweiterung des Pylor
des Darms eine Reizung zu mache
inämie stets bei leerem Darm eintritt,
gkeit erklären, dass bei verstärktem &
Darmresorption der Magen sich rasc
samter Resorption das Essbedürfniss
e Ansicht, dass die Eröffnung des Py
gens, sondern des Darms sei, sprich

n, der dabei die Vermuthung ausspricht,
i Darm enthaltenen Fetts die Zufuhr aus

ien ausführlichen und kritisch gesichteten
perimentellen Arbeiten, welche die Ueber-
is auf Thiere bezweckten, wobei namentlich
nungen seit *Gaffky* gewürdigt werden.

Sitzung der Medicinischen Section am 2 im Hörsaal der Augenklinik

Prof. Fürstner hielt einen Vortrag „über path. Veränderungen bei der Stauungspapille und Opticusatrophie“. In extenso publiziert werden.

Prof. Erb: Demonstration von Muskelfallen von Cucullarisdefect.

Der Vortragende hat bei dem in der Sitzung (s. Verhandl. N. F. IV. 2. S.) vorgestellten Krankstücken excidiren lassen behufs mikroskopischer Untersuchung eine aus dem restirenden oberen Bündel des linken Deltoides und eine aus dem (hypertrophischen) linken Deltoides davon Quer- und Längsschnittpräparate. Diese Cucullaris ein hochgradiges Hypervolumen (92% derselben messen über 80 Mikren), mit erheblicher Vermehrung in denselben (im Durchschnitt ca. 7,5 bei geringer Vermehrung und etwas gesteigertem interstitiellen Bindegewebe. Vacuolenbildungen der Muskelfasern fanden sich nicht.

Im Deltoides fand sich ein annähernd normales Volumen, doch auch hier etwas hypervoluminös (über 60 Mikren, 18% sogar über 80 Mikren) mit Kernreichthum. (Gebrauchshypertrophie?) Vacuolen fehlen auch hier. Das Bindegewebe ist kaum vermehrt kernreicher als normal.

Es ist kurz die Bedeutung dieser Befunde, ist
eius als Gebrauchshypertrophie aufzufassen,
für die Bilder in dem Cucullaris nicht zu-
esse Aehnlichkeit dieser letzteren mit den
Kohnsen'schen Krankheit und in gewissen
Dystrophia muscularis progr. (*Erb*) hin und
Erwägung, ob es sich in unserm Falle
entäre Form von Dystroph. musc. progr.
Musculi ergriffen, diesen zum Theil zerstört
worden sei, ist jedoch bei dem jetzigen
in der Lage, diese Frage zu entscheiden.
heilung des Falles in Mendel's Neurol.
)

Sitzung der Medicinischen Section im Hörsale der Augen

Prof. Erb: Krankenvorstellung: merkw
44jähriger Mann, der seit 8—9 Jahren
baren reflectorischen Kramp fzustand, haupt
apparat leidet, wegen dessen er an den vers
beobachtet und behandelt worden ist. Auf
optischen und acustischen Eindrücke, wenn
(plötzliches Berühren und Drücken der Ha
rasche Annäherung der Hand an die Aug
Ertönen einer Klingel, Hinfallen eines Geg
auf der Strasse — kurz auf jedes unerwartete
tritt der Krampf ein: der Kranke macht
Bewegung mit beiden Beinen, fährt plötzlich
sofort einen höchst auffallenden Respirations
Reihe sich rasch folgender lauter Expir
besteht, während der schnauzenartig vorge
Expiration geschlossen, bei jeder Inspirati
räusch geöffnet wird. Dabei das Bild ein
torischen Bewegung an Brust und Bauch.
sich anfangs sehr rasch, ihre Frequenz und
nener Reiz erfolgt, allmählich ab bis zum V
durch jeden neuen Reiz wieder gesteigert
beliebig lange Zeit verlängert werden. D
höchst sonderbaren Anblick. — Im Uebrige
gesehen von einem etwas steifen, an den atal
und einer seit einigen Jahren eingetretenen L

Hautsensibilität, Geruch und Geschmack, normal. Die Hörschärfe ist gut, eher etwas sich beiderseits eine mässige galvanische mit paradoxer Reaction. — Motilität allent-
Innenreflexe erhalten und nicht gesteigert, normal. Das Diaphragma zeigt normale
Alle inneren Organe, auch der Kehlkopf
gentlich hysterische Erscheinungen fehlen.
Es sind es besonders die Haut des Bauches,
Ankel und die Genitalregion, von welchen
ausgelöst werden kann.

Weiterer Untersuchungsergebnisse bezeichnet
als eine functionelle Neurose, der Hysterie
mit einem durch Reflexkrampf in gewissen
beten wesentlich expiratorischen Krampf,
den Bewegungen des Mundes und der
ruhen auf einer isolirten Steigerung der
(expiratorischen) Centren der Oblongata
(den-) Marka.

Es und dem bisherigen Verlauf des Leidens
Wesentlichste Punkte für die genauere Pathogenese
Alle Behandlungsversuche sind bisher

**Sitzung der Medicinischen Section am 12. Februar 1889
im Hörsaale der Augenklinik.**

Dr. M. B. Schmidt: Ueber die Verwandtschaft der hämatogenen und autochthonen Pigmente.

Durch experimentelle Untersuchungen über die Lebensgeschichte des körnigen Blutpigments — deren ausführliche Mittheilung demnächst in *Virchow's Archiv* erfolgen wird — hat *Schmidt* gefunden, dass der mikrochemisch nachweisbare Eisengehalt keine dauernde Eigenthümlichkeit desselben ist, sondern mit dem zunehmenden Alter wieder verschwindet. Die Eisenreaction mittels des Ferrocyankali-Salzsäuregemisches oder des Schwefelammoniums kann also nicht als Kriterium bei der Feststellung des hämatogenen oder „autochthonen“ Charakters des Pigmentes dienen. Bei mikroskopischer Betrachtung der Gewebe, mit „autochthonem“ Pigment, der Melanosarkome, der äusseren Haut, der Substantia nigra des Grosshirns trifft man den Farbstoff nicht nur an die specifischen Zellen gebunden, welchen gewöhnlich die Produktion desselben zugeschrieben wird; vielmehr nimmt das umgebende Gewebe an der Pigmentirung Theil. In ihm liegen die Körner, welche ihrer äusseren Erscheinung nach sich in Nichts von den amorphen Häoglobinderivaten, besonders deren Altersformen, unterscheiden, in einer Anordnung, welche dem an die Blutgefässe sich anschliessenden Netze der Lymph- und Saftspalten der Gewebe entspricht. Diese Vertheilung, sowie der an melanotischen Tumoren häufig gemachte Befund, dass auch im Lumen der Blutgefässe und in deren Endothelie Farbstoffkörner liegen, führen *Schmidt* zu der Vermuthung, dass da Pigment nicht in den betreffenden Organen, resp. Geweben entsteht sondern ihnen auf der Blutbahn zugeführt wird, zwischen den Endo-

phspalten eintritt und in ihnen erst zu den resp. Ganglienzellen gelangt. In dem Er-
 folge fast stets wenigstens an einem Theil
 ist, sich aber der grösseren Menge nach
 welches jenseits der Grenze der Eisen-

Gesamtsitzung vom 1. März

Prof. G. Quincke: Magnetismus der Gas
hat in der Sitzung vom 2. Mai 1884 gezeigt, d
oder ein Gas in einem Magnetfelde mit der Fe
Flächeneinheit seiner Grenzfläche einen magneti
von der Grösse

$$D = \frac{K}{8\pi} H_1^2$$

wo K die Diamagnetisierungsconstante der Flüssigke
An der Grenze von einer Flüssigkeit und e
Diamagnetisierungsconstanten K_1 und K tritt al
Druckdifferenz auf, die man durch den hydrost
Flüssigkeitssäule von der Höhe h ^{cm} und dem sp
messen kann, wo

$$h \sigma = D_1 - D = \frac{K_1 - K}{8\pi} \cdot H_1^2 = k$$

Die Messungen werden mit einem magnetisc
geführt, einem U-förmigen Glasrohr mit einem en
Schenkel, das zum Theil mit den betreffenden Flö
Die Flüssigkeitskuppe des engen Schenkels wird
zwischen die parallelen vertikalen Polflächen ei
magneten gebracht und die Verschiebung h der F
Erregen des Elektromagneten mit einem Katl
gemessen.

Indem das magnetische Magnetometer mit v
tischen oder diamagnetischen Flüssigkeiten gefüllt
magnetische Druckkraft der Flüssigkeiten mit der

luft vergleichen, und die Constante k für bestimmen. Dieselbe wird für magnetische magnetische Flüssigkeiten negativ gefunden. ttfeld hereingezogen, letztere aus demselben

Flüssigkeiten kann man angenähert den t vernachlässigen. Der magnetische Druck nn proportional der Anzahl Atome oder einheit und erlaubt den Atommagnetismus le zu bestimmen, der bedingt ist durch die bhängig ist von der mit dem Oxyd ver-

dem magnetischen Druck der Salzlösungen n Rotationsvermögen ist nicht zu erkennen. uere nach derselben Methode ausgeführte *du Bois* (Wied. Ann. 135. p. 137. 1888)

nun ferner bei derselben Flüssigkeit im e Gase über derselben verändert, und die- Gasdruck und verschiedener Temperatur il des engen Schenkels der U-förmigen veck durch ein horizontales Glasrohr mit nden und die Glasröhren so eng gewählt, 0 Atmosphären ohne Gefahr unterworfen m über der Flüssigkeit im magnetischen Luftpumpe oder einer Compressionspumpe asdruck wurde mit einem Luftmanometer n Thermometerröhre von 0,5 mm Durch- icksilberfaden von 100 mm Länge eine atmosphärischer Luft absperrte. Aus der ens liess sich dann der Gasdruck nach dem n.

der Gase nahm proportional der Dichtig- un also den magnetischen Druck C einer

Gasmasse von Atmosphärendruck in einem Magnetfeldstärke 1 C · G · S · in Gewichtsgrammen oder in abzugeben für 1 □ cm Fläche, unabhängig von der Natur des Gases im magnetischen Manometer.

Der sogenannte luftleere Raum enthält immer noch einen magnetischen Druck mehr als zwanzigmal grösser als der atmosphärische Luft von 1 Atmosphäre Druck. Der magnetischen Druck dieses luftleeren Raumes lässt sich bestimmen; nur die Differenz der magnetischen Druck des luftleeren Raumes und einer bestimmten Flüssigkeit.

Der magnetische Druck des Sauerstoffs nimmt mit der Temperatur ab. Setzt man

$$C = C_0 (1 - \alpha \tau^\circ)$$

wo C_0 den magnetischen Druck für 0° und τ den Celsius'schen Graden bezeichnet, so wurde $\alpha = 0,0020^\circ$ gefunden; $\alpha = 0,004$ zwischen 80° und 100° . Der coefficient α ist also grösser als der thermische Ausdehnungscoefficient des Sauerstoffs, und der magnetische Druck des Sauerstoffs sinkt schneller ab, als der durch die Temperaturerhöhung entsprechende Verminderung der Gasdichte entspricht.

Der Vortragende erwähnte die Schwierigkeiten bei der Absorption der Gase in der Manometerflüssigkeit und stellte entgegen und die Methoden, dieselben zu vermeiden.

Wasserstoff und Stickstoff sind am wenigsten geeignet. Der magnetische Druck dieser Gase ist nur wenig grösser als der des genannten luftleeren Raumes.

Das verschiedene magnetische Verhalten der Gase lässt sich mit sehr einfachen experimentellen Hilfsmitteln nachweisen. Man bringt die Flüssigkeitskuppe in den horizontalen Theil eines magnetischen Manometers und dieses ein wenig geneigt. Wie schon in dem Vortrag vor fünf Jahren, pag. 263,

Man leitet das betreffende Gas durch einen langen Kautschuckschlauch und enge Glasröhren in einen Schenkel des U-förmigen Manometerrohrs, so dass die

ichen und durch den weiten Schenkel ent-
durch einen horizontalen meterlangen engen
Gases in die freie Atmosphäre. Beim Ab-
ind die Röhren und der enge Schenkel der
dem betreffenden Gase vom Druck einer
Erregen des Elektromagneten wird die
eneigten Steigrohr verschoben und die Ver-
ometer-Mikroskop gemessen. Die mit dem
icirte Verschiebung gibt dann die Höhe h
ssäule.

ode für Atmosphärendruck erhaltenen Re-
t den Messungen bei grösseren Druckkräften
des Einflusses der in der Flüssigkeit ab-

ten erhaltenen relativen Messungen des
n *Becquerel* (1851) und *Faraday* (1853)
nit Hilfe der von ihm in absolutem Maass
ngsconstante des Wassers auf absolutes
seinen Messungen vergleichen.

Toepler und *Hennig*, *du Bois* und *Efimow*
ber den Magnetismus der Gase veröffentlicht.
ichen gleichzeitig den magnetischen Druck
lmosphärendruck in demselben constanten
statischen Druck einer Flüssigkeitssäule mit
gebenen magnetischen Manometer. *Du Bois*
Manometer mit geneigtem Steigrohr in der
Efimow die Methode von *Becquerel* bei
ären comprimirt werden konnten.

1, wenigstens für die stärker magnetischen
lenen überein, die der Vortragende am
mathematischen und physikalischen Section
Manchester mitgetheilt und mit geringen
de von *Wiedemann's Annalen* 1888 ver-

In der folgenden Tabelle finden sich die Resultate der verschiedenen Beobachter zusammengestellt.

Magnetischer Druck der Gase.

$$C 10^{10} = \frac{K}{8\pi} 10^{10}.$$

| | (1) Becquerel | (2) Faraday | (3) Quincke | (4) Toepler u. Hennig | (5) Du Bois | (6) Efimow |
|-------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|---------------|
| Sauerstoff | 0,7798 | 0,748 | 0,7998 | 0,838 | 0,700 | 0,637 |
| Stickoxyd | 0,213 | 0,145 | 0,2710 | 0,296 | | 0,211 |
| Atm. Luft | 0,1639 | | 0,1626 | | | 0,132 |
| Stickoxydul | | | 0,0159 | 0,018 | | |
| Kohlensäure | 0 | 0 | 0,0146 | 0,004 | | |
| Elayl | | 0,026 | 0,0129 | 0,026 | | |
| Sumpfgas | | | 0,0058 | | | |
| Stickstoff | 0 | 0,013 | 0,0046 | 0,011 | | |
| Wasserstoff | 0 | 0 | 0,0015 | 0 | | |

- 1) *Becquerel*. Ann. d. Chim. (3) 32. p. 94—111. 1851.
- 2) *Faraday*. Exper. res. 3. p. 502. 1853.
- 3) *Quincke*. Rep. Brit. Assoc. 1887. p. 608; Wied. Ann. 34. p. 445. 1888.
- 4) *Toepler u. Hennig*. Berl. Sitzber. 15. 3. 1888.
- 5) *H. E. J. G. du Bois*. Wied. Ann. 35. p. 150. 1888.
- 6) *Efimow*. Zeitschrift der Russischen phys.-chem. Ges. Juni 1888.

Eine Beziehung zwischen der magnetischen Constante C der Gase und ihrem elektromagnetischen Rotationsvermögen ist ebensowenig ersichtlich wie bei den magnetischen Flüssigkeiten.

Vereinsnachrichten.

Er-
gabe des letzten Hefes der Verhandlungen
n durch den Tod das Ehrenmitglied Gustav
während seines Aufenthaltes in Heidelberg
nt des Vereins war, — das correspondirende
der Pagenstecher, der zu den Gründern
irte und lange Jahre die Geschäfte des Schrift-
— die ordentlichen Mitglieder Dr. W. Zorn
. Der Verein wird Allen ein treues Andenken

he Mitglieder wurden neu aufgenommen die
Schmidt, Dr. Rinck, Dr. Wassermann,
Buchholz, Dr. Schottländer, Hofapotheker
rofessor Brühl, Professor Krafft, Dr. Möbius,
A. Rodrian.

r. Fr. Schultze in Dorpat (jetzt in Bonn)
ung vom 6. Jan. 1888 zum correspondirenden

tzahl der Vereinsmitglieder beträgt augen-

des Vereins besteht nach der statutenmässigen
ember 1888 aus den Herren Hofrath Pfitzer
Professor Horstmann als Schriftführer und
Köster als Rechner.

ig vom 6. Juli 1888 wurde beschlossen, künftig
ungsberichte zu veröffentlichen; dieselben
gegenwärtigen Hefte.

Die zahlreichen Druckschriften, welche Berichte wieder eingelaufen sind, hat Dank entgegengenommen. Die Empfänger man aus dem nachfolgenden Verzeichnisse

Alle uns ferner zugedachten Sendungen naturhistorisch-medicinischen V zu adressiren.

Heidelberg, im März 1889.

•

•

Verzeichniss

1887 bis März 1889 eingegangenen
Druckschriften.

Ich als Empfangsbescheinigung.

forschende Gesellschaft des Osterlandes: Mitthei-

inglijke Akademie van Wetenschappen: Verslagen en
8, 4.

issenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg:

des sciences historiques et naturelles de l'Yonne:

s Hopkins University: Circulars 58—65.

nological Laboratory IV, 1, 2, 3.

s Insects and Arachnides.

ende Gesellschaft: Verhandlungen VIII, 2.

Museum: Aarsberetning 1887.

nische Gesellschaft: Verh. Bd. XVIII, 1887.

in der Provinz Brandenburg: Verh. XXIX, 1887.

che Gesellschaft: Zeitschrift XXXIX, 1—4, 8—10;

forschender Freunde: Sitzungsber. 1887.

esellschaft: Verh. 1887/88.

andesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch 1886.

schweizerische Gesellschaft für die gesammten Natur-

. Versammlung in Frauenfeld. 1887.

schule: Jahresber. XIII, XIV.

Bologna. Accademia delle scienze de l'Istituto: Mem. VII, VIII.

Bonn. Naturhistorischer Verein für die preussischen Rheinlande und Westphalen: Verh. XLIV, 1, 2; XLV.

— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsbericht. 1887.

Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Mém. II, 2, 3; III, 1.

Boston. American Academy of Arts and Sciences: Proceedings XIV, 1, 2; XV, 1. Memoirs IV, 1—4.

— Society of natural History: Memoirs IV, 5, 6.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaften: Jahresber. III, IV, V, 1881/87.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl. X, 1, 2.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht LXIV, LXV.

Brünn. Naturforschender Verein: Verh. XXIV, 1, 2; XXV. Ber. der meteorologischen Commission. 1884, 1885.

Brüssel. Académie royale des sciences: Bull. IX—XIII; Annuaire 1886, 1887.

— Soc. entomologique de Belgique: Ann. XXXI.

— Soc. malacologique de Belgique: Procés verb. 1887, 1888.

Buda-Pest. Königl. ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft: Math. physik. Berichte IV, V.

Hermann, O., de piscatu.

Simonkai, Enumeratio florae transsylv.

Daday, Crustacea cladov. hungar.

Catania. Accademia Gioenia: Boll. mensile I; Atti XX.

Chapel Hill. Elisha Mitchell Scientific Society: Journ. I; II; III; IV; V, 1, 2.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Ber. X, 1884/86.

Cherbourg. Soc. nationale des sciences nat. et math.: Mém. XXV.

Christiania. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Forhandlingar 1887.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens: Jahresb. XXXI 1886/87.

- enschaftliche Gesellschaft: Bull. XXVII—XXIX.
ia nacional di Ciencias: Boll. IX, 1—4; X, 1, 2;
7, 3.
chende Gesellschaft: Schriften VI, 3, 4.
rähistorische Denkmäler der Prov. Ostpreussen etc.

n für Erdkunde und verwandte Wissenschaften: No-

. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der
I, 1888.
chende Gesellschaft: Sitzungsbericht VIII, 1, 2.
rkunde IX, 4.
I, IV.
aft für Natur- und Heilkunde: Jahresber. 1886/87;

liche Gesellschaft „Isis“: Sitzungsber. und Abhandlg.
1, 1.
ublin Society: Transactions III, 14; IV, 1.
1, 2.
chia“, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz:

geological society: Transactions V, 3, 4.
issenschaftlicher Verein: Jahresber. VII.
chende Gesellschaft: Jahresbericht 71.
talisch-medicinische Societät: Sitzungsber. 19.
entomologica italiana: Bull. XIX, 3/4.
otanico italiano XIX, 3, 4; XX, 1—4.
Physikalischer Verein: Jahresber. 1885/86; 1886/87.
naturforschende Gesellschaft: Jahresbericht. 1887,

KV, 1, 2, 3.
n: Jahresber. über die Verwaltung des Medicinal-
1886; XXXI, 1888.
886, 1887.

Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein: Monatl.
IV, V, VI, 1—9.

Societatum litterarum II, 1—9.

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft:
VIII, 1888.

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft: Berichte 1
Genf. Institut national générois: Bull. XXVIII.

Genua. Società di lettura e conversazione scientifica: Gio
1—10.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heil
XXV, 1887.

Glasgow. Natural History Society: Proceedings N. S. I

Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften:
1887.

Granville. Denison University: Bulletin of the scientific
Laboratories, Vol. I, II, III.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mitthei
1887.

— Verein für Aerzte in Steiermark: Mittheilungen XXIV

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvo
Rügen: Mittheilungen XIX.

Groningen. Naturkundig Genootschap: Verslag 1887.

Güstrow. Naturwissenschaftlicher Verein in Mecklenburg

Haarlem. Arch. néerl. XXII, 1—5; XXIII, 1.

— Fondation P. Teyler van der Hulst: Archives III, 1, 2
Catalogue de la Bibliothèque 3/4, 4/5.

Halle. Leopoldina XXIII, 15—24; XXIV, 1—22.

— Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 1887.

— Zeitschrift für Naturwissenschaften VI, 3—6.

— Verein für Erdkunde: Mittheilungen 1887, 1888.

Hamburg-Altona. Naturwissenschaftlicher Verein: Fests

— Deutsche Seewarte: Monatliche Uebersicht der Witterun
bis Dec. 1887; Jan. bis Aug. 1888.

Jährliche Uebersicht für 1887.

Juli 1887 bis März 1889 eingeg. Druckschriften. 299

ogische Beobachtungen in Deutschland VII, VIII,

terprognosen 1887.

rische Gesellschaft: Jahresber. XXXIV—XXXVII

torischer Verein: Ber. XVI, XVII.

issenschaftlicher Verein: Verh. X, 1888/88.

sciences exper. annex. à l'Université: Trav. de la
; 1888.

ftlicher Verein für Schleswig-Holstein: Schriften.

-Gesellschaft: Mémoires VIII, Suppl.; IX.

istorisches Landesmuseum für Kärnthen: Jahrbuch

hysikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften 28.

raudoise des sciences naturelles: Bull. 96, 97, 98.

hsische Gesellschaft der Wissenschaften: Ber. math.-
II.

esellschaft: Sitzungsber. XIII, XIV.

rkunde in Oesterreich ob der Enns: Jahresber. XVII.

ety: Proc. No. 256—272.

issenschaftl. Verein: Jahresber. 1887 nebst Beilage.

o lombardo dei scienze e lettere: Rendiconti XIX,

ry and philosophical Society: Mem. X.

XV, XVI.

haft zur Beförderung der gesammten Naturwissen-
er. 1886, 1887.

, 2.

Society of Victoria: Trans. and Proc. XXIV, 1, 2;

nsin Natural History Soc.: Proceedings 1888.

di naturalisti: Memorie V; VI; VII, 1.

Montpellier. Académie des sciences et des lettres
de médecine XI, 1.

Montreal. R. Society of Canada: Proc. and Trans.

Moskau. K. Gesellschaft der Naturforscher: Bull. 1887,
I, II, III.

Meteorolog. Beobachtungen 1887, I, II; 1888,
München. K. bayer. Akademie der Wissenschaften
phys. Kl. 1887, I, II, III; 1888, I, II.

— Gesellschaft für Morphologie und Physiologie: Sitz-
ber. IV, 1, 2.

Münster. Westphälischer Provinzialverein für Kunst und
Jahresber. XV, 1886; XVI, 1887.

Neisse. Gesellschaft „Philomathie“: Berichte XXII, 1887.

Neuchâtel. Soc. murithienne du Valais: Bull. XI, 1887.

New-Cambridge. Museum of Comparative Zoology
Bull. XIII; XIV; XV; XVI; XVII.

Ann. Report 1886/87; 1887/88.

New-York. N-Y. Academy of Science: IV, 1—4;
Trans. VII, 1—8.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresber. 1887.

Odessa. Naturforschende Gesellschaft von Neu-Russland:
1, 2; XIII, 1.

Offenbach. Verein für Naturkunde: Ber. 26/28.

Padua. Società veneto-trentino di scienze naturali
Boll. IV, 2.

Paris. Bibliothèque de l'école polytechnique: Journaux
— Société zoologique de France: Bull. XII, 2—6;

Passau. Naturhistorischer Verein: Jahresber. XIV, 1887.

Petersburg. Botanischer Garten: Acta X, 1.

— K. Akademie der Wissenschaften: Bull. XXXII, 1887,
Rep. für Meteorologie X; XI; Suppl. V mit A

— Physikalisches Centralobservatorium: Ann. 1886, 1887.

Philadelphia. Academy of Natural Science: 1887, 1888, I.

1887 bis März 1889 eingeg. Druckschriften. 301

gesellschaft der Wissenschaften: Jahresber. 1886
1885/86.

-naturw. Klasse VII, 1.

in „Lotos“: Jahrbuch VIII; IX.

deutscher Studenten: Jahresber. 1886, 1887.

Naturkunde: Verhandlungen 1881/83; 1884/86.

wissenschaftlicher Verein: Ber. I, 1886/87.

der Naturfreunde: Mittheilungen 18.

rein: Correspondenzbl. XXX.

um nacional: Archivos VII.

cei: III, 2 Sem., 1—13; IV, 1 Sem., 1—13;

for the Advancement of Science: 36 New-York

ian Academy of Sciences: Bull. VI; VII; VIII.

Deutscher wissenschaftlicher Verein: Verhandl.

of New-South-Wales: Journ. and Proceedings.

enschaftliche Gesellschaft: Ber. 1885.

vaterländische Cultur in Württemberg: Jahres-

titute: Proc. V, 1, 2; VI, 1.

sciences, inscriptions et belles lettres: Mémoires

ca dei scienze naturali: Boll. X.

delle scienze: Atti XII, 14—15; XIII, 1—15;

ft der Wissenschaften: Nova Acta XII, 2.

geological Survey: Monographs X. Marsh, Dino-
, Geology and Mining of Leadville, with Atlas.
886. — Bull. 34—39.

on: Rep. 1885, I, II.

302 Verzeichn. d. v. Juli 1887 bis März 1889 eingeg.

Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des
Wien. K. K. Geologische Reichsanstalt: Verh. 16
1—14.

— K. K. Akademie der Wissenschaften: Anzeiger 1
1—27.

— K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft: Ve
XVIII, 1—4.

— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher
27, 28.

— K. K. Naturhistorisches Hofmuseum: Ann. II,
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkun
Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellscha
Verhandlungen XXI.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahr
XXXIII, 1, 2.

Zwickau. Verein für Naturkunde: Jahresber. 18

erthals im badischen Schwarzwald.

von Dr. Adolf Schmidt,

Professor an der Universität Heidelberg

Dritter Theil.

Erze und Bergbau.

Abschnitt A.

Erze und deren Paragenesis.

der Mineralien und ihrer paragenetischen Kombinationen.

des Münsterthal-Gebiets, welche sich auf der
Grundgebirge) dieser Arbeit beigegebenen,
zeichnet finden, kommen folgende Mineralien
vor, Kupferkies, Pyrit, Markasit, Magnetkies,
Sphalerit, Gediegen Silber, Antimonglanz, Federerz,
Cerussit, Pyromorfit, Eusynchit, Zinkspath,
Brauneisenerz und Oker, Quarz, Kalzedon,
Fluorspath, Bitterspath, Kalkspath, Eisenspath,
sollen zunächst im Einzelnen nach ihren
paragenetischen und paragenetischen Kombinationen be-
trachtet werden. Dabei verarbeitete Material wurde gewonnen:
welche sich in der, mit dem Ersten Theil 1886
Veröffentlichung p. 13 bis 16 zusammengestellt findet;
hier im Ganzen etwa 250 Münsterthaler Stufen
Sammlungen zu Heidelberg, Karlsruhe, Freiburg,
Basel;

im Felde, welche verhältnissmässig geringe
da der Bergbau des Gebiets seit lange ein-

, werden im Folgenden stets die speziellen
in manchen Vorkommnissen ist dies aber nicht

möglich, weil viele Stufen in den Sammlungen nur allgemein mit „Münsterthal“ als Fundort bezeichnet sind.

1. Bleiglanz.

Krystallform fast ausschliesslich $\infty O \infty \cdot O$; selten reine Würfel; andere Gestalten kommen nicht vor. Grösse meist nicht über 20 mm. Am häufigsten sind grosskrystalline derbe Massen. Der Silber-Gehalt wird von *Daub* angegeben als schwankend zwischen 3 und 12 Loth auf den Zentner, d. i. 0,09—0,38 %. Nach später zu erwähnenden andern Berichten kommen aber auch viel niedrigere Gehalte vor. Paragenetisches Auftreten:

a) Unmittelbar auf Nebengestein: 1. Derb zwischen Gneis und Zinkblende; Schauinsland. 2. Krystalle zwischen Gneis und Flussspath; Teufelsgrund. 3. Derb und krystallisch zwischen Gneis und Bitterspath; Teufgr. 4. Derb zwischen Gneis und gediegen Arsen; Teufgr. Der Gneis ist stark zersetzt und mit Bleiglanz imprägnirt, zu welchem sich bisweilen auch Blende oder Flussspath gesellt.

b) In und auf Quarz: 1. Frei aufsitzend, selten. 2. In Quarz eingemengt, sehr häufig; in groben Krystall-Gemengen beider Mineralien zeigt sich bald das eine, bald das andere in seiner Krystallisation gestört, also als das jüngere; in feiner struirtem Quarz ist der Glanz meist ebenfalls feiner; der Glanz ist im Quarz oft begleitet von Blende oder Kupferkies, seltener von Pyrit; Teufelsgrund; Herrenwald, Schindler, Riggenbach, Kropbach, Ambringer und Ehrenstetter Grund; im Riggenbach kommt Bleiglanz in Quarz-Schnüren vor, welche Eisenspath durchziehen. 3. Zwischen Quarz und Blende, Teufelsgr. 4. Zwischen Quarz und Pyrit; Teufgr. 5. Zwischen Quarz und Flussspath: auf krystallinem Quarz sitzen grosse Glanze und darüber grosse Flussspathe; Teufgr. 6. Zwischen Quarz und Schwespath; Schauinsland.

c) Auf Zinkblende: 1. Mit Blende vermengt; der Glanz bildet der derben Blende bald gut ausgebildete, also ältere Krystalle, bald jüngere Schnüre; Schauinsland. 2. Zwischen Blende und Flussspath Krystalle; Teufgr. 3. Zwischen Blende und Bitterspath, derb.

Arsen: 1. In Arsen eingemengt; Teufgr. aufsitzen; Zwischen den Arsen-Schalen ab-Kugeln umgebend. 3. Zwischen Arsen und en und Flussspath; Schindler, Teufelsgrund. Schwerspath; Krystall-Aggregate; Teufgr.

1. Kleine Krystalle auf Flussspath-Würfeln; eingewachsen, sehr häufig; bald fein, bald . reichlich; oft mit Blende, seltener mit Pyrit; tergrund. 3. Zwischen Flussspath und Schwerach.

n: 1. Mit Quarz; Herrenwald. 2. Zwischen path; Teufgr. 3. Zwischen Schwerspath und r. 4. Zwischen Schwerspath und Cerussit; rspath eingewachsen; Teufgr., Knappengrund, werspath wechselnd; Teufgr. 7. Adern in ufgr.

, sehr kleine Krystalle, im Teufelsgrund: Blende und Flussspath. 3. Zwischen Blende

2. Zinkblende.

rietät ist dunkelbraun, gelblich- oder röthlich-
1 dünnen Splintern durchsichtig. Daneben auch
htig, bisweilen bunt anlaufend; Teufelsgrund,
id. Grosskrystalline Aggregate aus brauner
n Aussen hin dunkler und gehen in schwarze
l selten. Hellbraun kommt im Kropbach vor.
felgelbe Tröpfchen an einer Stufe vom Teufels-
r Sammlung bestehen, nach Bestimmung von
nkblende; sie sind aussen perlmutterglänzend,
sitzen auf Flussspath theils einzeln und perl-
en Gebilden aggregirt; neben den hellen finden
. Hell gelbgrüne Blende kam bei Oberried
al.

Gute Krystalle sind nicht häufig. Ich beobachtete folgende:

∞O , stark verzogen, schwarz; die braune Blende ist stets flächenreicher; Teufelsgrund.

$\frac{O}{2}$, — $\frac{O}{2}$, schwarz; Teufgr.

$\infty O \cdot \frac{n O n}{2}$, schwarzbraun; Schauinsland.

$\infty O \cdot \infty O \infty \cdot \frac{n O n}{2}$, dunkelbraun.

Nach *G. Leonhard's Mineralien Badens*, p. 48, kamen im Teufelsgrund noch vor:

$\infty O \cdot \frac{O}{2}$ und $\infty O \cdot + \frac{O}{2} \cdot - \frac{O}{2}$; ferner schöne Pseudomorfosen nach Kalkspath $R_3 \cdot R$, und nach Eisenkies. — Paragenetisches Auftreten:

a) In und auf Nebengestein: 1. Adern in zersetztem Granit und Gneis; Teufelsgrund, Schauinsland, Gegentrum. 2. Adern in Feldstein-Porphyr; Teufgr. 3. Zwischen Gneis und Hornstein; Riggenbach. 4. Zwischen Granit und Quarz. 5. Zwischen Porphyr und Quarz; Teufgr. 6. Zwischen Porphyr und Flussspath; Teufgr. 7. Zwischen Gneis und Schwerspath; Teufgr. 8. Zwischen Gneis und Braunspath; Schauinsland. 9. Zwischen Porphyr und Pyrit; Teufgr.

b) In und auf Quarz: 1. In Quarz eingesprengt, oft mit Bleiglanz oder mit Pyrit; Teufgr., Riggenbach. 2. Zwischen trübem Hornstein und hellem Quarz; Schauinsland. 3. Zw. Quarz und Bleiglanz; Teufgr. 4. Zw. Qu. und Flussspath; Teufgr.

c) In und auf Bleiglanz: 1. Mit Bleiglanz vermengt; Schauinsland. 2. Auf Bleiglanz; ebenda. 3. Zwischen Bl. und Schwerspath. 4. Zw. Bl. und Kalkspath; Teufgr.

d) In und auf Flussspath: 1. In Fl. eingeschlossen, oft mit Bleiglanz; Teufgr. 2. Auf Fl. auflagernd, Teufgr.; Krystall-Aggregate in Drusen; gelbe bis braune Tröpfchen.

e) Auf Schwerspath: 1. Adern in Schw.; Teufgr. 2. Auf Schw. frei; die unter d) 2. erwähnten Tröpfchen sitzen zum Theil auch auf Schwerspath. 3. Zwischen Schw. und Braunspath; Teufgr.

ngt; die Blende ist feinkörnig, der Pyrit

3. Kupferkies.

nd selten, im Herrenwald und Teufelsgrund
häufig und hier bisweilen in grösseren derben
eichlicher früher im Ambringer Grund. Ausser
kam er überall nur in Gestalt tetraëdrischer
stens 2—3 mm Durchmesser. Paragenetisches

ufigsten; allein oder mit ebenfalls kleinen
hen von Blende und Bleiglanz, im Teufels-
wald; an letzterem Ort auch in Hornstein,
Riggenbach auch in und auf porösem Quarz,
abgesetzt ist.

rischen Qu. und Eisenspath, als krystalliner
; Riggenbach. 2. Zwischen Qu. und Schwer-
auf Eisenspath, der Schw. in grauen Tafeln;

. Grosskrystalliner Ueberzug, bis 2 cm stark;
1. 2. Zwischen Eisensp. und zelligem Quarz,
; Riggenbach.
t Bleiglanz; Teufelsgrund.

4. Pyrit.

Menge. In der Regel als Kryställchen bis
in Quarz eingewachsen oder auf Bitterspath.

f Flusspath, Teufelsgrund; $\frac{\infty 0 2}{2} \cdot 0$, auf

Quarz. Auch in Kugelchen und traubigen
bis aphanitisch. — Paragenetisches Auftreten:
eis: zahlreiche Kryställchen; Riggenbach.

rz: 1. Quarz-Adern in Blende oder auch
nde enthalten fein eingesprengt Pyrit und

Bleiglanz, und zwar an den Salbändern nur Pyrit. In der Mitte zuerst beide Mineralien, sodann nur Bleiglanz, dann nur noch Quarz; Teufelsgr. 2. Zwischen feinkörnigem Quarz; aphanitisch; Teufgr. 3. In grauwacke, welche zersetzt und von Blende umsäumte Gneise, in einer Brekzie verkittet; fein eingesprengt; Rhyolith, stalaktitischem Quarz; zahlreiche Kryställchen von gelben durchsichtigen Quarz-Kryställchen von 1 mm; Pyrit-Aggregate; Teufelsgr.

c) In und auf Blende: 1. Krystallin, vermengt mit Bleiglanz und Flussspath. 2. Aphanitisch, mit Blende, Flussspath und Schwerspath; Teufgr. 3. Auf dem körnigen Pyrit; Teufgr.

d) Auf Bleiglanz: 1. Kuglig und als Ueberzug; 2. Bleiglanz und Quarz: in derbem Bl. Klüfte mit stänglicher Quarz darüber.

e) In und auf Flussspath: 1. In Fl. eingewachsen. 2. Zwischen derbem Fl. und Fl.-Würfelchen, als Teufgr. 3. Kugelförmig, auf grossen Fl.-Würfel gewachsen; Teufgr.; auch auf kleinen Würfeln. 4. Feinkrystalliner Ueberzug über körnigem Fl. und Würfeln; bisweilen sind letztere wieder entfernt, wodurch morföse von Pyrit nach Fl. entsteht. 5. Zwischen Krystalle von 3 mm; Teufgr. 6. Zw. Fl. und 1 Krystalle und Aggregate.

f) Auf Schwerspath: 1. Zwischen Schw. und Flussspath zum Theil kuglig, und Ueberzüge über Schwerspath-kleinen wasserhellen Flussspathchen bedeckt; Teufgr. und Gips: der Pyrit ist löcherig und zersetzt; Teufgr.

g) Auf Bitterspath und Braunspath: 1. Zwischen Flussspath: dünne feinkörnige Lage mit aufsitzenden Flussspathchen. 2. Zw. Bittersp. und Kalkspath: Vorkommen; als aufgestreute Kryställchen oder teils bisweilen zu einer dunkelgrünen, sammetartigen Masse.

bram; auch als Kügelchen; an starkem Pyrit oft nur an einer Seite auf; aufsteht von Kalkspath; alle diese Vorkommen sind bekannt.

Kalkspath: 1. Zwischen körnigem und krystallin; Teufgr. 2. Auf Bitterspath und Fluor. 3. Auf Quarz.

5. Markasit.

Markasit, Krystallform niemals deutlich, sonderbar; oft fasrig und strahlig; auch kugelig.

Markasit und Flussspath; kugelig; Teufelsgrube. Markasit-Krystalle sind mit körnigem Fluorwassertheile aus prismatischem Markasit-Krystalle, $\infty O \infty \cdot \infty O$, ruhen auf Fluor. Markasit tafelförmige Markasite mit abgerundeten Flächen.

Markasit: 1. Frei; kleine Aggregate aufgestrichen; gehört auch b) 1., bisweilen auch darstellend. 2. Zwischen Flussspath und Quarz; Teufgr. 3. Zw. Fl. und Kalkspath. Markasitomboeder theils auf dem Quarz, theils auf Kalkspath.

Markasit: 1. Auf Flussspath und Schwerspath; Teufgr. 2. Zw. Schw. und Flusssp.; fasriger Markasit. Markasit-flusswasserhelle Flussspath-Würfelchen.

Markasit: 1. Schwerspath dünn mit Bittersp. t. Markasit-erz von grünlich zersetztem Markasit; Markasit-Kalkspath; Kügelchen und traubige Markasit. an der Oberfläche dunkelgrün zeugnissen sitzen grosse Kalkspath-Rhomben.

6. Magnetkies.

Nur an einer Stufe in Freiburg, nach Bestimmung von 1877; grosse Blätter, bis 20 mm lang und 1 mm dick; in grossen Schwerspath eingewachsen.

7. Fahlerz.

Nur an einer Stufe in Freiburg, nach Bestimmung von 1877; schwarzgraue, fahle, fettigglänzende Masse, zu Blöcken geneigt, vermengt mit etwas Kupferkies und Pyrit; sitzt in dünnen körnigen Quarz-Lagen, welche zersetzten Gneis überlagern. Nach alten Berichten (vgl. Abschnitt B., B.) Fahlerz in geringer Menge auch vor im Ambringer Graben Metzenbach.

8. Rotgiltigerz.

Sehr selten; nur wenige Stufen in Freiburg und Heidelberg. Krystall-Gestalt meist schwer zu entziffern. In scharf ausgebildeten Kryställchen, 1—12 mm lang; bis auf Bleiglanz; Teufelsgrund. Auch auf Flussspath, welcher überzieht.

9. Glaserz.

An wenigen Stufen vom Teufelsgrund in Donaueschingen und Heidelberg, welche entweder Rotgiltigerz oder Gediegen Silber halten, zeigen sich über und in Quarz, sowie über Schwerspath Anflüge oder dünne Häute von Glaserz; der Quarz ist schwarz gefärbt. Auch auf zersetztem Pyrit.

10. Gediegen Silber.

Selten; stets haarförmig oder in dicken, zackigen Flocken röthlich-weiss bis dunkelgrau. Nur vom Teufelsgrund bekannt. Genetisches Auftreten: a) Auf zersetztem Pyrit, als röth-

men mit etwas Glaserz und schwarzem Quarz.
 1.- Krystalichen, welche auf schwarzem Quarz
 re; darüber einzelne Flusssp.-Würfelchen. c) Auf
 schwarz überzogen ist; röthlichweisse bis dunkel-
 fast kupferroth.

11. Antimonglanz.

manche mehrere Centimeter lang, in Quarz ein-
 derb und Zwischenräume zwischen Quarz-
 Auch in faserigen bis blättrigen Massen, stellen-
 illt und von Quarz-Adern durchzogen; darüber
 und bei St. Trudpert. Vom gleichen Fundort
 n der Würzburger Sammlung früher als Federerz
 rei, nach v. Sandberger. N. Jahrb. f. Min. 1883.
 chr. f. Kryst. 1884. p. 571. In der Karlsruher
 haar- und federartige, filzige Gebilde, in Quarz-
 Antimonglanz vom Teufelsgrund überschrieben.
 gröberer, büschelförmiger Antimonglanz in
 theilweise von Bitterspath umwachsen, vom

12. Federerz.

vom Teufelsgrund werden als solches angeführt;
 stallinem Quarz; mit Kalkspath oder mit Bitter-
 inem dieser Stücke in Klüftchen des Quarzes
 zum Theil strahlig-büscheliger Antimonglanz
 rerz" vom Münstergrund (vgl. 11.) als Antimon-
 überdies ähnliche Gebilde vom Teufelsgrund, in
 nglanz bestehen, so ist das Vorkommen von
 Jamesonit) im Münsterthal überhaupt zweifelhaft.

13. Gediengen Arsen.

matt im Bruch, bis hellgrau und metallglänzend.
 oder dünnschalig, mit traubigen Oberflächen;

mit Bleiglanz vermengt oder mit Zersetzungs-Erzen. Auch als hohle Kugeln mit Lagen-Struktur; oft mit den Lagen; die Kugeln zum Theil zersprungen und vom Teufelsgrund und Schindler bekannt. Parager

a) Auf Gneis, welcher mit Bleiglanz und Fl. ist; kleintraubig; auch grobschalig, die zerbrochen feinkörnigem Quarz umhüllt, in welchem etwas Eisen

b) Auf Blende: in concentrischen Schalen von

c) Mit Bleiglanz vermengt; oft auch von Bl. Bildung bedeckt; durch Zersetzung des eingemengten Arsen porös und wie zerfressen, und in den Fl. Bitterspath und Kalkspath abgesetzt; auch abwechselnd Arsen und Bl., wobei in Folge von Zersetzung der Absonderung des Arsens eintritt.

d) Zwischen Bleiglanz und Flussspath; schalig. Stücke dicker Arsen-Schalen finden sich von Flussspath umwachsen.

e) Auf Flussspath: 1. Zwischen Fl. und Quarz und Schwerspath-Kämme stecken in convexen Theilen Arsen; zwischen den Lagen, sowie in Klüftchen wasserhelle mikroskopische Quarz-Kryställchen abzu Ueberzügen verwachsend. 2. Zwischen Fl. und Arsen-Kugeln auf Fl. sind von Bleiglanz umgeben von Quarz.

f) Auf Schwerspath: Vgl. e) 1. Die Arsen-Flussspath und Schwerspath scharf ab und sind Schwerspath-Individuen der Kämme hineingewachsen finden sich Kugeln von Arsen, von Bleiglanz umgeben darüber wieder zuerst Flussspath und dann Kämme

14. Realgar.

Ein zarter, zinnoberrother, strichweise vertheilt sich selten auf Schwerspath- und Flussspath-Aggregaten

ch Aufschriften der Freiburger Sammlung und Min. Bad. p. 44, aus Realgar bestehen.

15. Cerussit.

e Gestalten: Nadelförmig, bis 2 cm lang, anglänzend, auf Brauneisenerz, welches zerhackten Hofsgrund. Säulenförmig, sechsseitig, längsenkrecht, bis 1 cm lang; selten auch quergestreift; mehreren sehr kleinen, glänzenden Flächen von auch ∞P , klein; auf zersetztem Bleiglanz. bis 14 mm lang; $P \cdot \infty P\infty$; mehrfach verzwilligt; Gabelkreuzungs-Viellinge; auf Bleiglanz und Schwer-Hofsgrund.

nach Bleiglanz: Bl.-Würfel und Aggregate werden löcheriges und traubiges, oft auch schaliges, raubleierz verwandelt, in dessen Höhlungen sich Bleierz ansiedeln und bisweilen dieselben ganz erfüllen wird inwendig nichts abgesetzt und es entnommen wird aus Cerussit, oder auch weniger regelmässige, eissbleierz ausgekleidete, oder auch nur einzelne in Weissbleierz enthaltende Hohlräume an Stelle des, in Quarz oder in Schwerspath. Derbes, kommt ebenfalls vor, u. A. als Ueberzug über den alten Halden der Willnau am Storen lassen bei Cerussit-Krystalle auffinden.

16. Pyromorfit.

$P \cdot \infty P$; auch sehr kleine glänzende Pyramiden bis 1 cm lang und bis $2\frac{1}{2}$ mm dick; bald glatt, faserig; oft gegen das Ende hin sich verjüngend; grasgrüne, traubige Bildungen. Alle Aufschriften den Hofsgrund an; einige genauer die Grube und. In der Willnau sind jetzt noch hübsche paragenetisches Auftreten:

a) Auf zerhacktem Quarz; sehr häufig; grössere Krystalle, welche aus vielen feinen Säulchen, zusammengesetzt sind, bisweilen zu Büscheln oder zu traubigen Gestalten zusammengeordnet.

b) Auf braunem Quarz und Eisenkiesel: Krystalle skelettartig und hohl; aussen glatt und glänzend, innen gelblich; Büschel; traubige Ueberzüge.

c) Auf Brauneisenerz, welches mit Quarz vermengt ist, Quarz überzieht; Krystalle und Büschel; bisweilen aufgefärbt.

d) Auf gelbem Oker, welcher zersetzten Bleiglanz überzieht und aus dessen Zersetzung scheint hervorgegangen, grasgrüne Krystalle.

e) Auf derbem Schwerspath: Nadel-Gruppen; in Cerussit und zersetztem Bleiglanz; Willnau.

f) Auf Cerussit: Erdiger C. ist mit einem dünnen gelbem P. bedeckt, welcher aus mikroskopischen Nadeln Schwarzbleierz, Weissbleierz und zuoberst grasgrüner bilden Umhüllungs-Pseudomorphosen nach Bleiglanz.

Pyromorfit ist stets sehr junge Bildung und muss zu auf den Halden oder im alten Mann entstanden sein, Quarz-Stücke vorfinden, an welchen sich ringsum P. an

17. Eusynchit.

Sehr selten, kugelig-traubiger, hellgelber Ueberzug Brauneisenerz, welches stellenweise hexaëdrisch und pyrit zu sein scheint. Nur vom Hofgrund bekannt. Vgl. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg. 1854. I. 1, Nr. 3.

18. Zinkspath.

Selten. Traubig-stalaktitische Bildungen; gelblich-röthlich; feinkörnig bis aphanitisch; begleitet von Stalaktiten und oft bedeckt mit Kieselzink; in letzterem Fall in einer ockerigen Masse zersetzt. Nur vom Hofgrund bekannt.

. Aurichalcit.

e bis grünlichgrane zarte durchscheinende
lasglänzend, etwa $\frac{1}{2}$ mm gross, oft keil-
en Ende angewachsen, während das breite
ezackt und gefranst erscheint; auf Fluss-
spath-Kämmen aufsitzend und in grosser
Teufelsgrund bekannt.

1. Kieselzink.

rsichtige Lamellen, bis 3 mm lang; $\infty P \infty$.
Meist derb; dicke, blättrige bis fasrige
eine okrige Masse umgewandeltem Zink-
selzink sich durch Einwirkung von Kiesel-
en scheint. Bisweilen ist die okrige Unter-
in eine Art von Eisenkiesel von sehr un-
Färbung verwandelt. Feinfasrige Bildungen
im Bruch. Das K. bildet auch Adern in
gelegentlich kugelig-schalige Konkretionen.
it.

neisenerz und Oker.

ringer Menge; aphanitisch; fasrig als Glas-
lere Oker, auch in Eisenkiesel übergehend.
ls Rückstände bei Zersetzungen von Pyrit,
tigem Zinkspath, Braunspath. Paragene-

Ueberzug, Hofsgrund.

s rother oder gelber okriger Ueberzug

. Dunkelbrauner Ueberzug; darüber Quarz-
oder mit dem gleichen Ueberzug bedeckt
grosse Flussspath-Würfel. 2. Als braun-
r gelber Ueberzug; Teufelsgrund. 3. Zwi-

schen Schw. und Gips; Schw. und Flusssp. sind mit v und Oker überzogen und letzterer mit Gips-Kryställchen

d) In und auf Quarz: 1. Mit Qu. vermennt und übergehend; solche Bildungen entstehen bei der U Zinkspath in Kieselzink. 2. Zwischen Quarz und Ceru Qu. ist mit Br. überzogen, auf welchem Cerussit-N. Hofgrund. 3. Zwischen Quarz und Gips-Nadeln; Te

22. Quarz.

Gewöhnliche Gestalt $\infty P \cdot P$; bisweilen prachtvoll q oscillirende Kombination mit mP. Selten auch $P \cdot \infty P$. Flächen wurden keine beobachtet. Wasserhelle gut an krystalle nicht häufig. Verworrene Aggregate und derl körnig, theils stenglig, sind gewöhnlich. Röthlicher Fe als Brekzie, durch jüngeren feinkörnigen Qu. verkittet gang des Kapuzinergrunds, am Westhang der Galgenha quartz selten, im Teufelsgrund. Brauner, eisenreicher gleichmässiger Färbung, in Eisenkiesel übergehend u eisenerz begleitet, als junge Bildung, mit oxydischen Blei im Hofgrund. Derselbe, Brekzie von Fettquarz und kittend, im Schindler. Zellige und zerhackte Formen auf ehemals eingeschlossenen Schwerspath, Flussspat. hinweisen, oft mit deutlichen Krystall-Abdrücken; trüb bisweilen porös; oxydische Eisen- und Bleierze da Pyromorfit, im Hofgrund. Stalaktitische, besondere Gestalten aus körnigem oder stengligem Quarz; aus mit Bitterspath, Zinkspath, Pyrit oder mit Bergkr solcher Quarz-Vorhang vom Teufelsgrund ist z. B. linem Flussspath angehängt und mit Bitterspath eins angenscheinlich aus herabträufelnden Lösungen abgese

Umhüllungs- Pseudomorfosen nach Kalkspat grund; bis 6 cm lang, $R_2 \cdot R$; der Quarz ist mikrokrys eine dünne weisse oder rothe Kruste; in manchen f

die meisten sind hohl und mit einer dünnen Kruste von Boëderchen bedeckt; stellenweise sind auch mikroklinische Späthchen innen und aussen angesetzt, oder das Gestein ist vollständig ausgefüllt mit grösseren Aggregaten von grauem Hexaëdern, mit Braunspath und Oker dazwischen. Es sind solche Pseudomorfosen von der Form $mR - \frac{1}{2}R$; sie sind meist kleiner, höchstens 15 mm lang und 5 mm dick; auf felsigem Grund. An manchen Stücken ist zu sehen, dass die Pseudomorfosen unmittelbar auf zersetztem Gneis aufruben, d. h. alte Bildungen sind. Bisweilen kommen Kryolithe oder Bleiglanz darauf sitzend vor; seltener Schwermetall-Pseudomorfosen sind gut vertreten in den Sammlungen des Freiburger Museums.

Charakteristisch tritt der Quarz auf einerseits als erstes und ältestes, die „Grundquarze“, andererseits als jüngere Bildungen auf:

1. Quarz, als ältestes Gang-Gebilde unmittelbar auf Gneis sitzend. Wo nicht Blende und Bleiglanz die ältesten Gang-Bildungen des Münsterthaler Erzgebirges sind, da bildet fast durchwegs die Quarz die Grundlage aller weiteren Gang-Absätze und bildet die Einschlüsse der genannten Sulfide. Dieser älteste Quarz ist dicht, d. h. nicht porös; sonst aber sehr verschieden; grobkörnig, feinkörnig, aphanitisch, stenglig, aus verwachsenen Prismen zusammengefügt, endlich aus verformten gemengt; durchscheinend bis trübe und weiss, grau, seltener roth. Bisweilen bilden verschiedene Stufen Sukzessionen; so wurde z. B. als aufeinander folgend beobachtet: 1. körnig, 2. stenglig; ferner: 1. dünne rothe Lamellen (an den Pseudomorfosen nach Kalkspath), 2. weiss, 3. Teufelsgrund; ferner: 1. grobkörnig und milchig, 2. feinkörnig, 3. Aggregat, 3. kleine zerstreute Einzelkrystalle, im Herrenwald: 1. hornsteinartig, 2. grobstenglig, im Herrenwald. In der Regel nimmt die Grösse und Schärfe der Krystallisation mit der Bildung zu und geht oft zuletzt in prismatische und

stenglige Formen über. Wo in seltenen Fällen dieser nicht dicht, sondern zellig ist, scheint dieser Zustand nicht eingeschlossenem Schwerspath, sondern von Blende, Bisweilen Kalkspath herzuführen. Ueber dem Quarz zweites Gebilde der Gangfüllung verschiedene Minerale nämlich: Zinkblende und Bleiglanz, welchen sich bis Kupferkies, selten Pyrit, zugesellt, sehr häufig im Teufel im Riggenbach; oder Kupferkies, im Riggenbach und Herre Fahlerz und Kiese, Hofgrund; oder Antimonglanz. Teufel Flussspath, sehr häufig, Teufgr., Herrenwald; oder Kämme, Herrenwald; oder Eisenspath, Riggenbach; oder Teufgr.; oder Kalkspath, stalaktitisch, selten, Teufgr.

II. Spätere Quarz-Generationen:

a) Auf Zinkblende: 1. Adern in der Blende bildend, Teufelsgrund. 2. Zwischen Blende und Pyrit; Flussspath überzogen mit krystallinem Quarz, worauf Kugel-Aggregat Teufgr. 3. Zwischen Bl. und Braunspath; grosskrystallin enthält Adern und Drusen von Quarz, auf welchem kleine von Braunspath aufsitzen. 4. Zwischen Bl. und okrigen nebst Gips-Krystallen; als körniger Ueberzug; Teufgr.

b) Auf Bleiglanz: 1. Zwischen zwei Bleiglanz-Lagen. 2. Zw. Bleigl. und Flussspath-Kryställchen, feinkörnig.

c) Auf Antimonglanz: dieser findet sich von Quarz körnigem Braunspath umschlossen; Münstergrund.

d) Auf gediegen Arsen: zwischen dünnen Lagen und des Arsens sind zahlreiche, wasserhelle, sehr kleine Quarz Teufelsgrund.

e) Auf Pyrit: Klüfte in grosskrystallinem Bleiglanz sind ausgekleidet, und sodann mit stengligem Qu. ausgefüllt. Auf mit Pyrit wechselnd, Teufgr.

f) Auf Markasit: Zwischen Markasit und Kalkspath; spathe sind von fasrig-strahligem Markasit bedeckt, worauf körniger Quarz; auf beiden letzteren grosse Kalkspath. Teufgr.

diesem sind Adern von Quarz mit Bleiglanz; g-drusiger Quarz mit eingeschlossenen und Kryställchen; Riggensbach.

Zwischen zwei Fl.-Generationen; auf grünem, nage von Schwerspath mit Quarz-Krystallen, gem Quarz, darauf gelbliche Flusspathchen, wieder wasserhelle Quarz-Aggregate mit rund; auf derbem Fl. mit etwas Bleiglanz ggregate und darauf wieder violette Fluss- ischen Fl. und Pyrit; auf violettem gross- Blende ist ein Ueberzug aus gelben durch- auf letzteren stellenweise kleine Kugel- gr. 3. Zw. Fl. und Bitterspath; ein Quarz- ist mit Bitterspath und Kalkspath bedeckt; Kalkspath; auf grossen Flusspathen ruht er bis 4 cm lange gedrungene Kalkspath-

1. Zwischen Schw. und Flusspath; auf Schw. trägt einen dicken Quarz-Ueberzug, , Hofgrund; über derbem Schw. mit Drusen en Quarz-Aggregate, über beiden ein Braun- über einige grosse, trübe, rauhfächige Fl.- Braunspath: auf Schw. mit eingewachsenem liner Quarz und darüber grosse Aggregate

Hierher gehören viele zerhackte Quarz- reh Umwachsung von Schw. durch Quarz nlich die jüngeren Quarz-Generationen ten, deuten ihre negativen Gestalten vor- hlossen gewesenen Schwerspath, dessen der- rystallisation und kammförmige Gruppierung kennen sind; Erzkasten, Gegentrum, Hof- Beweise für diese Entstehung des zer- oft recht hübsch auf den alten Halden im grund und Schindler, in Gestalt von Stufen,

aus welchen der Schwerspath noch nicht entfernt ist, sondern auskrystallisirter Schw. mit jüngerem Quarz ein grobes Gemenge bildet. Noch schöner ist dies zu sehen auf den alten Halden des Erzganges im Kapuzinergrund, einem Seitengrund des Kropbaches. Hier besteht oft ein grosser Theil der Gangmasse aus einem Gemenge von gestricktem, dünnblättrigem Schwerspath und von grauem Quarz von körnigem oder auch steinigem Bruch, welcher die grossen Maschen des Schw. ausfüllt. Bisweilen liegen die dünnen Schw.-Blätter einander parallel, wodurch sozusagen ein Schwerspath-Gneis entsteht. In Drusen der Quarzmasse haben sich bisweilen abermals jüngere Schw.-Blättchen angesiedelt, was auf abwechselnde Quarz- und Schw.-Bildung hinweist. Weniger lehrreiche Gemenge von Qn. und Schw. kommen in den Gruben am Metzenbach, im Amselgrund, Ambringer und Ehrenstetter Grund, sowie südlich von Staufen im Schönecker Wald vor.

k) Auf Bitterspath: Scheinbare Pseudomorfosen von Bitt. nach Kalkspath (vgl. A. a. 27) sind bisweilen mit Quarz ausgefüllt. Auf stalaktitischem Quarz sitzt B. und darauf wieder klare Bergkryställchen von $\frac{1}{2}$ bis 2 mm.

l) Auf Kalkspath: 1. Hierher gehören die oben beschriebenen Umhüllungs-Pseudomorfosen von Qn. nach K. 2. Zwischen K. und Flussspath; auf obigen Pseudomorfosen sitzen stellenweise kleine gelbe Fl.-Würfelchen als letzte Bildung, ebenso im Innern derselben, Tenfelsgrund; desgleichen auch auf dicken Quarz-Schalen, welche sich über grossen Kalkspath-Drusen gebildet haben, deren Kalksp. aber verschwunden ist. 3. Zw. K. und Gips; auf den ebenerwähnten Quarz-Schalen sind stellenweise grosse Gips-Nadeln abgesetzt.

23. Kalzedon.

Der Grundquarz oder die älteste Quarzgeneration wird an manchen Stellen kalzedonartig oder ist mit bläulichem Kalzedon vermengt. Nach Untersuchungen von Geh. Hofrath *H. Fischer* zieht Kali-Lauge eine ansehnliche Menge von Kieselsäure aus, und rührt die oft bläuliche Färbung von sehr feinen Einschlüssen von Bleiglanz her, welche in Dünnschliff zu erkennen sind, während der Kalzedon selbst farblos

als im badischen Schwarzwald.

heint. Auch makroskopische
nde, kommen darin vor. Sol
urger Sammlung. An einer de
er Fundort angegeben.

Hornstein.

ch der Hornstein eine nicht
n des Münsterthals und schei
Grundquarzes aufzutreten; Te
kommen Hornstein-Bruchstück
Im Riggerbach finden sich B
randet von Blende und verk
mit viel feinem, eingesprengten
neis-Stücke von Quarz-Schnit.
Hornstein mit aufsitzendem
bis stenglicher Quarz; sodann
und zeigen die Succession:

Flusspath.

ondere die Grube Teufelsgrun
Fundorten schöner Flusspath
ersitäts-Sammlung vertreten s
gehenden Arbeit von *Fr. Kloc*
Verhandlungen der Naturforsch
Bd. VI. 1876, veröffentlicht
schriebenen Gestalten noch e
n den Sammlungen von Bas
idelsberg, so lassen sich die s
lehe mit hexaëdrischem und
einteilen und, wie folgt, übers

I. Hexaëdrischer Typus mit vorwiegendem $\infty O \infty$.

1. $\infty O \infty$ allein; das gewöhnlichste Vorkommen, aus w
alle derben körnigen Massen zusammengesetzt erscheine
Grössen bis 10 cm; klar oder getrübt; meist farblos, selte
grünlich, amethystfarbig, blaugrau, veilchenblau; bisweilen
Kreuzstreifung, bestehend aus, bald starken, bald flachen
zenden Rippen, welche, der oktaëdrischen Spaltung entsp
sonst glatten Würfelflächen diagonal durchsetzen und m
bisweilen sind die inneren Theile der Würfelflächen um
vertieft und abgestuft, und es sind zahlreiche farblose α
Würfelchen von 1 bis 3 mm unorientirt und regellos daran
Teufelsgrund, Knappengrund, Kaltwassergrund u. A.

2. $\infty O \infty \cdot \infty O \cdot O$; amethystfarbige Krystalle von 4
auf jüngerem Quarz aufsitzend, vom Teufelsgrund; Uni
Sammlung zu Basel.

3. $\infty O \infty \cdot \infty O2$; nach *Klocke*; bis 15 mm; innen
aussen gelblich; trübe, durchscheinend; unter Schwerspath;
in Freiburg.

4. $\infty O \infty \cdot \infty O3$; nach *Klocke*; Freiburg.

5. $\infty O \infty \cdot 30^\circ/2 \cdot \infty O3$; bis 4 mm; gelblich; vom
Heidelberg.

6. $\infty O \infty \cdot 30^\circ/2 \cdot 4O2$; gelb; Basel.

7. $\infty O \infty \cdot 4O2$; ziemlich häufiges Vorkommen; bis 30
oder grau, auch röthlich, honiggelb, blau, amethystfarbig
oder gelb überzogen; Würfelflächen bisweilen mit Kreuzstr
glatt und glänzend, selten den Würfelflächen parallel
Schwerspath, Quarz oder gediegen Silber aufsitzend; vom T
ist in allen fünf Sammlungen vertreten.

8. $\infty O \infty \cdot 4O2 \cdot \infty O2$; bis 35 mm; gelblichgrau, gr
thystfarbig, kleine Krystalle von 1 bis 3 mm auch honiggelb; bisweilen
tafelartig verdrückt; Würfelflächen oft kreuzgestreift und rauh; 4O2
glänzend; vom Teufelsgrund; Freiburg, Karlsruhe, Heidelberg.

9. $\infty O \infty \cdot 4O2 \cdot \infty O3$; bis 4 mm; gelblich; vom Hofgrund; Hei-
delberg.

$402 \cdot \infty O^{\frac{1}{2}}$; von *Klocke* bestimmt Nov. 1873; 5 bis
oder röthlich-grau; kreuzgestreift; Freiburg, Donau-

$402 \cdot 804$; bis 12 mm; gelblich- oder röthlich-grau;
h; vom Teufelsgrund; Freiburg, Karlsruhe.

$402 \cdot 804 \cdot 303$; nach *Klocke*; 3 bis 10 mm; honig-
lich-grün; Freiburg.

$\infty O2 \cdot 402 \cdot 804 \cdot \frac{1}{2} O^{\frac{1}{2}}$; nach *Klocke*; 1 bis 10 mm;
Freiburg.

Oktaëdrischer Typus mit vorwiegendem 402 und oft
is; und kleinere Krystalle jüngerer Bildung.

$O \infty$; erstere Flächen glatt und glänzend, letztere klein
Kreuzstreifung; $\frac{1}{2}$ bis 4 mm; zart amethystfarbig,
b, braun; auf Schwerspath; vom Teufelsgrund; Frei-

$O \infty \cdot \infty O2$; nach *Klocke*; sehr klein, wasserhell,
violett; Freiburg.

isoktaëder werden in den Sammlungen von manchen
gegeben. Ich habe bei genauerer Prüfung nirgends
nennen. Auch *Klocke* erwähnt solche nicht. Da das
keine Ecken mit weniger als 4 zusammenlaufenden
bei seinen Kombinationen aber auch 3kantige Ecken
eist schon die Auffindung einer einzigen Ecke letzterer
ystall kein reines Hexakisoktaëder sein kann.

lomorphic nach Schwerspath, aus dem Münsterthal,
Müller beschrieben in den Verhandlungen der Naturf.
d. I. 1857. p. 286. Körniger Flusspath erscheint
n- bis tafelförmigen Gestalten des Schwerspathes.

sen von körnig-krystallinem Flusspath, durch An-
Würfel entstanden, sind häufig. Selten treten solche
auf, in vorhangartigen Bildungen, trüb, grünlich-grau,
on 1 bis 2 mm. Die Färbungen derber Massen
sen ebenso verschieden und mannigfaltig wie diejenigen
ich hier sind farblose und trübgraue Gebilde vor-

herrschend. Einschlüsse sind in derbem, wie in a Fl. häufig, aber stets sehr ungleichmässig vertheilt. schliesslich Schwefelmetalle, und zwar bald Bleiglanz, bald beide zusammen; seltener Bleiglanz und Kupferglanz und Pyrit; alle in Gestalt feiner Körnchen oder einzeln oder aggregirt. Paragenetisches Auftreten:

a) Auf Quarz: 1. Frei; grosse gelbliche Würfel, Flächen, auf krystallischem bis grosskrystallinem Qu., als Schwerspath und von Eisenoxyden begleitet ist; T dem Quarz der Pseudomorfosen (vgl. p. 15); auch sonst und Blende führendem, älterem Quarz, in welchem reich an Blende-Einschlüssen ist; fast aller dieser Fl. bis schön honiggelb; im Schindler und Teufelsgrund körnige farblose Gemenge von Fl. und Quarz vor, in w das ältere Mineral ist. 2. Zwischen Quarz und P 3. Zwischen Quarz und Schwerspath; häufiges Vorblau; über dem Schw. oft wieder kleine wasserhelle Teufgr. 4. Zw. Qu. und Bitterspath; häufig, bes. grosskrystalline graue Masse; der zuckerkörnige Quarzweise stalaktitische Gestaltung; ferner als farblose Würfelchen in den hohlen Pseudomorfosen nach Kalk; der Bitterspath bildet graue oder braungelbe Rhomben.

b) Auf Blende und Bleiglanz, welche miteinander gelegentlich noch mit Pyrit oder mit gediegen Arsen und unmittelbar auf dem Nebengestein aufrufen. Darin Schwerspath; Teufelsgr., Schindler.

c) Auf Bleiglanz: sehr häufig, und zwar: wechselnd; zwischen einer älteren grösseren und einer jüngeren Bleiglanz-Generation, auf welcher letzterer abermals Fluss. 2. Zwischen Bleiglanz und Blende. 3. Zw. Bleigl. und der unter 1. erwähnten älteren Flusssp.-Generation: Pyrit oder Markasit. 4. Zw. Bleigl. und Schwerspath; Teufelsgrund. 5. Zw. Bleigl. und Bitterspath; grosskr.

Rotgiltigerz; kleine Würfelchen. 7. Zw. Bleigl. und glige Kryställchen; Teufgr.

nde: 1. frei, auf der ältesten, mit Grundquarz arzen Blende sitzen grosse farblose Würfel und häufig; Teufgr.; seltener gelblich, kleiner und en Blende und Pyrit; dem obigen Fl. ist bisweilen und aufgewachsen. 3. Zw. Blende und Schwer- Fl. sitzt bisweilen Schw. in Kämmen; an andern indquarz und das Nebengestein enthält Adern und le, auf welche körniger Fl. folgt, sodann blättriger

. Arsen: Zwischen Arsen und Schwerspath; kleinere e Krystalle mit aufsitzenden Schwerspath-Kämmen; ge Bruchstücke von Arsen-Schalen in derbem Fl. shüllt; Teufelsgr., Schindler.

path: 1. frei; häufig; auf grossblättrigem Schw., n Bleiglanz lagert, grosse trübe farblose Würfel, mit mOn; dünne Schw.-Blätter und Tafeln werden dividuen umwachsen, Kaltwassergrund, Teufelsgr. imme, auf älterem, grobkörnigem Fl. aufsitzend, ine Flossspathe als farblose Würfel oder kuglig thystfarbig; Teufgr. 2. Nicht selten mit späteren t, welche sein können: Bleiglanz, Pyrit, Markasit, 1 Silber; Teufgr.

e: 1. frei; ziemlich häufig; als jüngere Generation, welcher meist nur Pyrit ist, auf Schwerspath auf- meist klein, wasserhell, glänzend, oft flächenreich; Pyrit und Schwerspath; obige Fl.-Generation ist ttfarbige Würfel ausgebildet, auf welchen einzelne , selten, Teufgr. 3. Zwischen älterem, mit Blende und krystalliner Blende, selten, Teufgr.

1 Silber: einige wasserhelle kuglige Kryställchen;

th, welcher unmittelbar auf Grundquarz aufrucht,

haben sich kleine graue Hexaëder von Fl. angesiedelt; Mineralien findet sich oft noch Bleiglanz und Schwerspath.

Generationen. An vielen Stufen zeigt der an manchen sogar drei deutlich unterschiedene Generationen. Die erste und älteste liegt zwischen dem Grundquarz oder Sulfiden und dem Schwerspath; sie ist entweder körnig oder krystallisirt und bläulich, als grosse Hexaëder, diese Generation liefert in der Regel die grössten und schliesst oft Bleiglanz und Blende ein. Die zweite Generation liegt dem Schwerspath; sie ist meistens ankrystallisirt als graue Hexaëder, auch gelblich oder amethystfarbig, auf andern Flächen; Grösse meist 3 bis 10 mm, doch an gelegentlich treten wiederholte Wechsel mit Schwerspath; folgt bisweilen Bitterspath oder jüngerer Bleiglanz. Die dritte Generation bedeckt entweder unmittelbar die Oberfläche oder ist Bitterspath oder etwas Bleiglanz oder Pyrit eingewachsen; sie ist die kleinste, $\frac{1}{2}$ bis 2 mm; entweder farblos bis gelblich oder honiggelb, als Würfelchen, oft tafelförmig verdrückt, oder honiggelblich; stellenweise ist letztere Form vorwiegend, wodurch die Bildung entsteht; selten grünlich in körnig-stalaktitischen Bildungen. In allen drei Generationen an derselben Stufe beisammen findet man in der Regel die erste farblos oder bläulich, die zweite grünlich oder gelblich, die dritte honiggelb. Grüne Färbungen sind selten. In der Regel oft körnigderben Ausbildung der ersten Generation, mit jüngerem Alter die Krystallgrösse ab, und die dritte bildet auch Stalaktiten. In den zahlreichen oben angeführten Combinationen lassen sich die Flussspathe grösstentheils dieser drei Generationen zuweisen. In der Regel liegt die dritte Generation des Fl. über dem Grundquarz und unter dem Schwerspath.

26. Schwerspath.

Gut ausgebildete Krystalle sind selten, und dann meist tafelförmig, bis etwa 30 mm lang, 15 mm breit und 5 mm dick. Bei Annahme derjenigen Krystall-Stellung,

en als brachydiagonal und makrodomatisch
sich folgende beobachtete Kombinationen:

$P \cdot nP$; tafelartig; auf derbem Schwerspath;

$P \infty$; lange schmale graurothe Krystalle
Leonhard, Min. Badens. p. 11.

$P \infty \cdot P \infty$; auf Flusspath; Heidelberg,
nach Leonhard an.

stulenförmig; bisweilen lanzenartig zugespitzt;
auf blättrigem Schwerspath; Freiburg;
nach Leonhard an.

stulenförmig, oft zu kammartigen Gruppen ver-
einigt über Braunspath sitzt; wahrscheinlich
g. Auch auf blättrig-derbem Schwerspath,
nach Leonhard an.

der Schwerspath derb und blättrig, seltener
weiß oder röthlich. Er bildet weder Stalak-
ten — Paragenetisches Auftreten:

1. frei; auf Grundquarz; Herrenwald.
bediegen Arsen; eine Schwersp.-Druse im
mittleren Theile eine schalige Kugel von ge-
lber. 3. Zw. Qu. und Pyrit; Schw.-Drusen im
Mitteln von Pyrit bedeckt; Teufgr.

Teufgr. 1: frei, selten, Teufgr. 2. Lagenweise
selten; Teufgr. 3. Zwischen Bleiglanz und
Teufgr. 4. Zw. Bleigl. und Flusspath; auf
alten Schw.-Kämme und auf letzteren Fluss-
erzes Vorkommen; der Bleiglanz ist wohl
selten vermengt. 5. Zw. Bleigl. und jüngerem

Teufgr., selten: Bruchstücke von Arsen-Schalen
achsen; Teufgr.

1. frei; selten. 2. Zwischen Blende und
Quarz mit Blende und Bleiglanz enthält in

kleinen Drusen Schwerspath mit Pyrit übersät, Blende und Cerussit; schwarze Blende trägt S. welchem Schwarz- und Weiss-Bleierz aufsitzt, Bleiglanz, theils krystallisirt; selten.

e) Auf Flusspath, sehr häufig, gewöhnlich Schwerspaths: 1. frei; sehr häufig; Krystalle grund. 2. Zwischen zwei Fl.-Generationen; zu älteren grossen Flusspathen sitzen Schw.-Käm und darauf wieder kleine glänzende Fl.-Würfel selten schieben sich noch Sulfide dazwischen. 3. Auf Flusspath; ziemlich oft sind die auf Fl. sitzen Rhomboëderchen von Bittersp. oder Braunspath Teufgr. 4. Zw. Fl. und Antimonglanz, dessen sich in den Drusen des Schw. angesetzt haben; Fl. und Bleiglanz; selten; Teufgr. 6. Zw. F ist als gelbe Tröpfchen von später Entstehung kugeligen Schw.-Kämmen abgesetzt; selten; Teufgr. 7. Auf Eisenkies; ziemlich oft sind die Schw.-Kämme übersät oder mit feinkörnigen bis faserigen Markasit überzogen; Teufgr. 8. Zw. Fl. und als dünner Ueberzug oder als kleine Knöllchen entstanden; Teufgr. 9. Zw. Fl. und jungem auf Fl. sitzt Schwerspath und auf beiden was mit Einschlüssen von Kupferkies; Hofsgrund. 10. Auf Braunspath; letzterer in mikroskopischen Krystallen Aurichalcit; Teufgr. 12. Zw. Fl. und gediege

27. Bitterspath.

Nur als sattelförmig gekrümmte einfache welche zum Theil gelblichweiss bis graugelb, mehr „Braunspath“ braungelb gefärbt sind, und oft metallartigen Glanz zeigen. Sie erreichen in der Grösse selten bis 10 mm Durchmesser. An grösseren zu beobachten, dass sie von innen nach aussen

ft Aggregate und Ueberzüge, besonders über path, sowie über die oben beschriebenen Quarz-Kalkspath. Ist hierbei die Quarzkruste sehr zerbar, so erhalten diese Bildungen das Ansehen pseudomorphosen nach Kalkspath. Feinkörniger hellgelblich gelegentlich traubige bis vorhangförmige ähnlich zunächst mit Markasit und darüber mit Teufelsgrund. In derben Bitterspath-Massen von Bleiglanz und Eisenkies, seltener von Paragenetisches Auftreten:

frei; Rhomboëderchen auf wasserhellen Quarzen, Fluorpath und Schwerspath sind, Teufgr.; Quarz, Fluorpath, ist zum Theil in derben Bitt. eingehüllt, mit einzelnen Braunspath-Rhomboëdern besetzt; derjenige Braunspath, welcher auf den ebenen aufsitzt; bisweilen auch auf stengligem Quarz und andern Mineralien, z. B. Bleienkies.

, welche als Krystall-Aggregate auf Grundquarz path und Schwerspath ruht; Teufelsgrund.

Rhomboëder-Aggregate zwischen Bleigl. und Fluorpath wieder Kalkspath; häufig im Teufgr.

Fluorpath, welches mit zersetztem Bleiglanz vermengt krystalline Masse auf den Zersetzungs-Erzeug-

Fluorpath, welcher in Büscheln auf Schwerspath sitzt;

, häufig: 1. frei; mit fein eingesprengtem Fluorpath der Quarz-Pseudomorphosen nach Kalkspath in selten. 2. Zwischen Fluorpath und Schwer-Fluorpath und Kalkspath; häufig; als körniger Teufelsgrund; auch als Aggregate; bisweilen 4. Zw. F. und Eisenkies, letzterer traubig, oder als krystalliner Ueberzug, über welchem

abermals grünliche Flussspath sitzen und auf diesen Eisenkies-Kügelchen. 5. Zw. Fl. und jüngerem Bleiglanz, auf welchen wieder Fl. folgt. 6. Zw. Fl. und Gips, Teufgr.

g) Auf Schwerspath, häufig im Teufelsgrund: 1. frei; auf Schw.-Kämmen; auch auf grosskrystallinem Schw. und auf Tafel-Krystallen. 2. Zwischen Schwerspath und Kalkspath. 3. Zw. Schw. und Gips.

28. Kalkspath.

Die Teufelsgrunder Gruben gehörten früher zu den besten Fundorten schöner und flächenreicher Kalkspath. Eine kurze Zusammenstellung der beobachteten Gestalten hat *G. Leonhard* gegeben in „Die Mineralien Badens“. 3. Aufl. 1876. p. 15. Ergänzt man diese Aufzählung durch einige weitere Formen, welche sich in den Sammlungen zu Heidelberg, Karlsruhe, Freiburg und Basel vorfinden, so ergibt sich folgende Uebersicht:

I. Rhomboëdrischer Typus, am häufigsten und mannigfaltigsten:

1. R; selten; nach *Leonhard*.

2. — $\frac{1}{2}$ R; bis 15 mm gross; trüb bis ziemlich klar; auf Bitterspath oder letzterem aufsitzendem Eisenkies; *Leonhard*, Karlsruhe, Heidelberg.

3. — $2R \cdot R$; *Leonhard*.

4. $R \cdot \frac{1}{2} R$; bis 10 mm; milchig getrübt; R rauh und oft stark gestreift; auf Bitterspath und Eisenkies; häufig; in allen Sammlungen vertreten.

5. $16R \cdot \frac{1}{2} R$; bis 40 mm lang und bis 15 mm dick; stellenweise auch kleine Flächen von $2R$ und von einem stumpfen Rn; — $\frac{1}{2} R$ glänzend, $16 R$ etwas rauh; bisweilen seitlich aufsitzend und an beiden Enden ausgebildet; ziemlich klar; auf Bitterspath und Eisenkies; *Leonhard*, Karlsruhe, Freiburg.

6. — $\frac{1}{2} R \cdot \infty R$; flache Krystalle, bis 20 mm im Durchmesser; durchscheinend; auf Quarz oder Flussspath, rauhflächig; jüngere Generation auf Bitterspath oder Eisenkies glänzend; *Leonhard*, Heidelberg, Karlsruhe.

4 mm; fast klar; — $\frac{1}{2}$ R stark gestreift
t und glänzend; auf Bitterspath oder

2 mm; grau, durchscheinend; auf Bitter-

om; R vorwiegend, aber fein liniirt und
e flache Rn; milchig, seidenglänzend;
nartig aufgebaut; auf Bitterspath; Heidel-

flach; bis 8 mm; R rauh; die übrigen
h und Eisenkies; Heidelb.

; bis 5 mm; R stark überwiegend; grau,
th; Heidelb.

ms:

hard.

g; rauh; auf Pyrit, welcher selbst auf
; *Leonhard*, Karlsru., Basel.

; *Leonhard*; diese Gestalt besitzen in
beschriebenen Pseudomorphosen von Quarz

fast wasserhell; R3 sehr rauh; — $\frac{1}{2}$ R
idelb.

:

; bis 40 mm lang und bis 30 mm dick;
urchsichtig; bald ∞ R rauh und — $\frac{1}{2}$ R
Zinkblende, Flusspath, Eisenkies oder
el.

, 20 mm; R klein; durchscheinend; auf

Leonhard.

; *Leonhard.*

∞ P2; bis 15 mm; durchscheinend; auf

$\frac{2}{3}$ P2; *Leonhard.*

22. $\infty P2 \cdot -\frac{1}{2}R \cdot R \cdot R2 \cdot \frac{2}{3}P2$; bis 7 mm; milchig; auf Bitterspath und Eisenkies; Heidelberg.

Die mehrfach erwähnten Pseudomorfosen nach Kalkspath von der Form $R3 \cdot R$ sitzen bald unmittelbar auf zersetztem Gneis, bald auf Grundquarz mit eingeschlossenen Sulfiden. Da sie überdies meistens mit Flussspath und Bitterspath überdeckt sind, so stellen die ihnen zu Grunde liegenden Kalkspath-Krystalle eine alte Generation dieses Minerals dar, während die anderen Kalkspathe jünger als Bitterspath sind. — Kalkspath tritt oft auch derb und körnig auf; selten in spitzen Faserbündeln, oder als Stalaktiten; letztere sind im Bruch theils grosskrystallin, theils krystallisch, d. h. aus nur einem Krystall-Individuum bestehend. — Paragenetisches Auftreten:

a) Auf Gneis: Obige spitz-skalenoëdrische Quarz-Pseudomorfosen; selten auch derb, krystallin, und lagenweise mit Bleiglanz und Eisenkies wechselnd; Teufelsgrund.

b) Auf Quarz: selten; auf Grundquarz grosse raue Rhomboëder — $\frac{1}{2}R$, mit schlecht ausgebildetem, sehr spitzem Skalenoëder, bisweilen auch letzteres vorwiegend in kleinen Krystallen, Teufelsgr.; auf jüngerem Quarz und Markasit, gedrunen prismatisch, Teufgr.; auch stalaktitisch.

c) Auf Zinkblende und Bleiglanz: selten; grosse prismatische Formen; Teufgr.

d) Auf Flussspath: selten; in undeutlichen Krystall-Aggregaten, zum Theil von traubiger Gestalt; Teufgr.

e) Auf Schwerspath: selten; in sehr kleinen Kryställchen.

f) Auf Bitterspath: sehr häufig; das gewöhnlichste Vorkommen im Teufelsgrund; auch im Herrenwald; in sehr verschiedenen Grössen und Gestalten, an welchen jedoch flache Rhomboëder, besonders — $\frac{1}{2}R$, meistens die Hauptrolle spielen; sehr oft findet sich zwischen beiden Mineralien Eisenkies als Kryställchen oder Tropfen oder Ueberzug, und in diesem Fall sind die Kalkspathe in der Regel am grössten und schönsten ausgebildet.

g) Auf Eisenkies (theils Pyrit, theils Markasit), welcher auf Bitterspath aufsitzt; sehr häufig; vgl. f); zum Theil von prismatischem,

rhoëdrischem Habitus; oft $\frac{1}{2}R$ als Haupt-
eltener skalenoëdrisch; meist gross und gut
lenförmigen Aggregationen rhomboëdrischer

29. Eisenspath.

r selten und untergeordnet, als Aggregate
rhoëder über Pyrit, welcher auf Flussspath
Bitterspaths. Reichlich kommt Eisenspath
so er zu den ältesten Gang-Mineralien gehört
ogenen und gewundenen Rhomboëdern zu-
talline graubraune Masse, mit braunen Rhom-
Grundquarz aufrucht und bisweilen mit etwas
s bedeckt ist. Unter Umständen folgt dem
blende und Bleiglanz oder eine dünne Lage
path und abermals etwas Kupferkies. In dem
len auch Adern von jüngerem, ebenfalls etwas
rz vor.

30. Gips.

flach nadelförmige Krystalle, $\infty P \infty \cdot \infty P \cdot -P$,
dünnen Nadeln und Fasern, radial gruppiert
lsgrund. Seltener tafelförmig, seidenglänzend,
n in Zwillings-Stellung zu einander. Nadeln
h in denselben Drusen bei einander. Der
en nicht häufig, stets spärlich und jüngste
nlich auf, mehr oder weniger zersetztem,
letzterem entstandenem, oft porösem oder
auf Grundquarz, welcher Blende, Bleiglanz
Er scheint in allen Fällen ein Zersetzungs-
liden zu sein.

b. Allgemeine Paragenesis der Gang-Mineralien.

Die paragenetischen Ergebnisse aus vorstehenden Beschreibungen sollen in Folgendem in Kürze zusammengestellt und daraus eine Gesamtparagenesis der Erzgänge entwickelt werden. Hierbei stelle ich die Gangarten den Erzen voran, weil bei ersteren eine allgemeine paragenetische Folge schärfer hervortritt als bei letzteren.

1. Paragenesis der Gangarten.

Quarz (a. 22) tritt zuerst als ältestes Gang-Gebilde, als „Grundquarz“, auf, welcher unmittelbar am Nebengestein, meist Gneis, seltener Porphyr, anliegt. In oft ansehnlicher Menge kommt er ausserdem in fast allen Stadien der Gang-Erfüllung vor und findet sich daher als Einzelkrystalle, Aggregate oder Ueberzüge auf allen wichtigeren Gang-Mineralien gelegentlich abgesetzt; so auf Zinkblende, Bleiglanz, Antimonglanz, gediegen Arsen, Pyrit, Markasit, Eisenspath, Flussspath, Schwerspath, Bitterspath. Durch nachträgliche Entfernung eingeschlossener Spathe oder Erze entsteht zelliger oder zerhackter Quarz, letzterer besonders durch Schwerspath. Auf gleiche Weise haben sich die Quarz-Pseudomorfen nach Kalkspath gebildet.

Kalzedon (a. 23) kommt selten vor und vertritt dann einen Theil des Grundquarzes.

Hornstein (a. 24) verhält sich ebenso.

Flussspath (a. 25) bildet drei, meist gut unterscheidbare Generationen: Die erste und älteste und ausgiebigste, gross- bis grobkrystallisirt, liegt über dem Grundquarz oder über den damit verbundenen ältesten Sulfiden und unter dem Schwerspath; die zweite, minder an Masse und an Grösse der Individuen, über dem Schwerspath, zwischen ihm und Bitterspath; die dritte, meist aus ganz kleinen Einzelkrystallen bestehend, über dem Bitterspath.

Schwerspath (a. 26) hat seine normale paragenetische Stellung über der ersten Flussspath-Generation. Ueberdeckt ist er oft von der zweiten oder, wo diese fehlt, von Bitterspath oder vom dritten Flussspath, oder auch von Eisenkies. Auf Grundquarz sitzt er nur dann

auf, wenn die erste Flussspath-Generation fehlt. Sehr selten scheint noch eine geringe zweite Schwerspath-Generation über dem Bitterspath aufzutreten.

Bitterspath (a. 27) ruht am häufigsten auf dem, den ältesten Flussspath bedeckenden, Schwerspath oder auf der darauf folgenden zweiten Flussspath-Generation. Der Bitterspath kann selbst wieder überwachsen sein von Kalkspath oder Eisenkies oder Gips.

Kalkspath (a. 28) bildet zwei Generationen, deren Entstehungszeiten weit aus einander liegen. Die erste gehört zu den ältesten, die zweite zu den jüngsten Gang-Gebilden. Die erste umfasst vorzugsweise spitz-skalenoëdrische Gestalten, zum Theil gross, unmittelbar auf Gneis angesetzt und mit Quarz überzogen; theilweise wieder verschwunden und dann nur noch als Quarz-Pseudomorfosen oder als Eindrücke in zelligem Grundquarz erhalten. Während der nachfolgenden Bildung des Flusspaths, Schwerspaths und Bitterspaths scheinen keine Kalkspath-Absätze von Bedeutung stattgefunden zu haben. Kalkspathe, welche, wie es bisweilen vorkommt, auf Grundquarz, Sulfiden, Flusspath oder Schwerspath aufruhend, sind niemals von andern Mineralien überdeckt und gehören daher ohne Zweifel zur folgenden Generation, deren Krystall-Habitus sie auch zeigen. Die zweite Kalkspath-Generation liegt in der Regel über dem Bitterspath, sowie auch über den, letzteren oft bedeckenden, Eisenkiesen und stellt gewöhnlich das jüngste Gang-Gebilde dar. Ihr Krystall-Habitus ist ein vorwiegend flachrhomboëdrischer bis prismatischer.

Eisenspath (a. 29) ist von keiner allgemeineren paragenetischen Bedeutung, indem er allein im Riggenbach, als eines der ältesten Mineralien, eine bedeutende Rolle spielt, sonst aber nur höchst selten als Vertreter des Bitterspaths auftritt.

Gips (a. 30) ist selten und stets ein ganz junges Zersetzungs-Erzeugniss von Sulfiden.

Die Paragenesis der Gangarten ergibt sich aus Obigem wie folgt:

1. Grundquarz.
2. Hauptflussspath.

Schwerspath.

Zweiter Flusspath.

Bitterspath.

Dritter sehr kleiner Flusspath; od
Gips.

ischen den verschiedenen Bildungen
Quarz-Absätze vor.

2. Paragenesis der

siglanz und Zinkblende (a. 1
timmende Rolle und gehen meist
en vermengt vorkommen, ist bald

Es lassen sich drei Generationen
erste Generation steht in er
quarz und gehört daher zu den s
ristalle oder Aggregate, meistens aber
en theils unter dem Quarz als dicke
ationen in verschiedenen Nebenges
z, oder mit demselben vermengt;
urz und sind dann wohl von Flussp
en bedeckt. In allen Fällen ist auc
Blende das jüngere von beiden.
ie grösste Masse der gewinnbaren E
Regel vorwiegt.

zweite Generation schliesst sic
röbere oder feinere Aggregate oder
eder in den Flusspath eingewach
t, oder seltener auf demselben a
path oder jüngeren Mineralien üb
eneration die Blende fast durchwe
t, so ist bei dieser zweiten häufig
diese Generation, wegen des höher
technisch werthvollere wird.

tion besteht in selteneren und zumeist als Einsprengungen oder als kleine Adern Älchen oder Tröpfchen mit Schwerspath path oder mit Bitterspath vergesellschaftet ist im Allgemeinen der Bleiglanz über die den beiden vorbergehenden Generationen, in 2, in andern nur Bleiglanz, in andern beide . Ueber dem Bitterspath scheint nur noch und über der dritten Flusspath-Generation Jeder Generation des Bleiglanzes folgt also

ist gewöhnlich eine der ältesten Bildungen Arsenes oder, im Riggelbach, des mit dem vorkommenden Eisenspaths. Selten und ganz eine zweite Generation in und über Fluss-

it (a. 4 und 5) scheinen, wie der Quarz, auf der Erzgang-Bildung zeitweise entstanden zu sein. r mit sämtlichen Gang-Mineralien in Gebirge Beide Eisenkiese kommen oft miteinander Markasit stets der jüngere ist.

, Fahlerz (a. 7), Federerz (a. 12) unsicher und ohne paragenetische Bedeutung. erz und gediegen Silber (a. 8, 9, 10) ganz untergeordnet auf Bleiglanz, Flusspath r in Verbindung mit zersetztem Pyrit.

1) wurde nur im Teufelsgrund und Münster- eine paragenetische Stellung zwischen Schwer- haben und ist oft von Quarz-Absätzen be-

gleitet.

Gediegen Arsen (a. 13) kam nur im Teufelsgrund vor, und er fast durchweg mit Bleiglanz zusammen, an dessen verschiedenen Generationen es sich gelegentlich beteiligt.

Cerussit (a. 15) ist meistens als unmittelbares Zersetzungs-

Erzeugniss von Bleiglanz zu erkennen. Seltene Zersetzung entstandene Blei-Lösung gewandert andere Mineralien, z. B. auf Flusspath, abgesetzt wahrscheinlich immer secundäres Gebilde.

Pyromorfit (a. 16) ist meistens über zu gesetzt, seltener über derbem und löcherigem Schiefer früher Bleiglanz-Krystalle eingeschlossen waren. Er Bleiglanz und Cerussit noch in der Nähe. Wo Pyromorfit einander berühren, ist ersterer stets das jüngere Mineral. Bruchstücke, auf den Gruben-Halden, sind bisweilen mit Pyromorfit besetzt, so dass dieses Mineral auch auf den Halden gebildet haben muss.

Eusynchit, Zinkspath, Aurichalcit, Eosphor (a. 20) kommen nur örtlich in geringer Menge vor. Alle sämtlich Zersetzungs-Erzeugnisse von Sulfiden.

Brauneisenerz (a. 21) gehört ebenfalls zu Gang-Mineralien; ist oft nachweislich durch Zersetzung von Sulfide oder Karbonate entstanden; oft mit Quarz vermischt; bisweilen von Gyps-Krystallen überdeckt als Cerussit und Pyromorfit.

3. Gesamtparagenese

Ergänzt man die unter 1. gegebene Succession durch die vorstehenden Beobachtungen über das Verhalten der Erze, so ergibt sich folgende allgemeine Gang-Mineralien:

1. Grundquarz; erste Generation von Bleiglanz, von welchen letztere vorwiegt; erste Kupferkies-Generation auch Eisenspath.

2. Hauptflussspath-Generation und zweite Generation, unter welchen hier der Bleiglanz vorwiegt; die zweite Kupferkies-Generation ist sehr unbedeutend.

3. Schwerspath; dritte schwächere Generation, vorwiegend Bleiglanz; stellenweise Antimon- und

mit geringen Mengen von Sulfiden.
 ; Bleiglanz und Eisenkies.
 ler, statt dessen, Kalkspath; keine Zink-
 ern nur noch Eisen-Sulfide.
 t Quarz.
 iorfit, etc.

äre, 7. und 8. secundäre Erzeugnisse.
 sich gelegentlich in sämtliche Gruppen
 er Menge. Gediengen Arsen begleitet oft
 n im Teufelsgrund, ausser in Gruppe 6.,
 ral unter dem Grundquarz stellenweise
 Abdrücke beweisen. Je jünger die Ge-
 der Blende und des Bleiglanzes, desto
 Beim Flussspath geht damit in der Regel
 Grösse der Individuen Hand in Hand.
 spath absetzenden Lösungen scheint sich
 dert zu haben.

esammparagenesis wird bestätigt durch
 welche sich an Handstücken im Zu-
 lassen. So wurden z. B. folgende Suc-
 eobachtet:

Flussspath. Schwerspath. Quarz. (Barbara-
 anz. Blende. Eisenspath. Eisenkies. (Biggen-
 etwas Eisenkies. Flussspath. Schwerspath.

Eisenkies. Kalkspath.
 Blende-Adern. Bleiglanz. Gediengen Arsen.
 Kämme. (Teufelsgrund.)
 cher Schwerspath. Quarz. Gelbliche Fluss-
 ice. (Hofagrund.)
 terspath. Kalkspath.
 isenkies. Kalkspath.
 spath. Eisenkies.
 usspath. Quarz-Krystalle. Bitterspath.

11. Gneis. Quarz mit Bleiglanz. Bleiglanz-Krystalle. Kalkspath.

12. Gneis. Bleiglanz. Bitterspath. Kalkspath.

13. Gneis. Quarz. Blende. Flussspath. (Teufelsgr.)

14. Zersetzter Bleiglanz mit Flussspath. Sehr Pyromorphit. (Teufelsgrund.)

15. Gneis. Quarz mit Blende und Bleiglanz. Schwerspath-Kämme. Kleinere Flussspathe. Stalaktiten. Markasit.

16. Flussspath mit Bleiglanz. Quarz-Krystalle. Bleiglanz-Würfel. (Teufelsgrund.)

17. Flussspath mit Bleiglanz. Schwerspath-Kämme. (Teufelsgr.)

18. Quarz mit Blende und Bleiglanz. Derber Flussspath. Eisenkies. Wasserhelle Flussspathe. (Teufelsgr.)

19. Quarz mit Bleiglanz. Flussspath. Bitterspath. Gediogen Silber. (Teufelsgr.)

20. Derber Flussspath mit Blende. Gediogen Flussspathe. Schwerspath. Braunspath. Kalkspath.

21. Quarz mit Bleiglanz und Blende. Derber Flussspath-Kämme. Braunspath. (Teufelsgr.)

22. Quarz mit Blende. Flussspath mit Blende. Würfel. Eisenkies. Braunspath.

23. Flussspath mit Bleiglanz und Eisenkies. Braunspath. Kalkspath.

24. Quarz. Flussspath. Grosse Flussspath-Würfel. Kleine Flussspathe.

25. Schwerspath. Flussspathe. Wenig Bitterspath.

26. Dünne Quarz-Kruste. Grosse Schwerspath-Nadelchen.

27. Zersetzter Granit. Quarz. Blende mit Braunspath in Drusen.

28. Quarz mit Bleiglanz. Derber Kupferkies. Kryställchen. Zellig-drusiger Quarz. (Riggenbach.)

29. Quarz. Blende. Flussspath. Schwerspath-Kämme. Bleiglanz-Krystalle. Schwerspath-Kämme. Kleine Flussspathe.

30. Flussspath mit Blende und Bleiglanz. Sehr Eisenkies. Kleine Flussspathe.

31. Gemenge von Bleiglanz und Flussspath. Dünne Eisenkies-Lage. Kleine Flussspathe. Eisenkies.

32. Flussspath mit Erz-Einschlüssen. Schwerspath. (Teufelsgr.)

alen mit Lagen von Bleiglanz und von Quarz. Flussspath m. Schwerspath und Pyrit in Drusen. (Teufelsgr.)

. Schwerspath. Antimonglanz. Bitterspath. (Teufelsgr.)
mit Blende-Adern. Blende-Krystalle. Quarz. Flussspathe.

mit Quarz-Adern. Quarz mit Blende und Bleiglanz. Fluss-
Erzen. Schwerspath-Tafeln. Flussspäthchen. (Teufelsgr.)

. Markasit. Quarz. Kalkspathe. (Teufelsgr.)

iglanz. Flussspath. Schwerspath. (Teufelsgr.)

Bleiglanz. Bleiglanz. Grosse Flussspathe. Bleiglanz-
ath-Kämme. Flussspäthchen. Eisenker. (Teufelsgr.)

Bleiglanz. Bleiglanz. Bitterspath. Pyrit. Kalkspathe.

mit Erzen. Stalaktitischer Quarz. Wenig Schwerspath.
(gr.)

. Schwerspath-Kämme. Wenig Eisenkies. Flussspäthchen.

. Blende. Quarz-Kryställchen. Eisenkies. (Teufelsgr.)

Flussspathe. Schwerspath-Kämme. Flussspäthchen. (Teu-

Flusspath. Grünliche Flussspathe. Schwerspath-Kämme.
the. (Teufelsgr.)

Erzen. Flussspathe. Bitterspath. Kalkspathe. (Teufelsgr.)

Bleiglanz. Bitterspath. Bleiglanz. Kalkspathe. (Teufelsgr.)

glanz. Bitterspath. Kalkspathe. (Teufelsgr.)

Bitterspath. Eisenkies. Kalkspathe. (Teufelsgr.)

Bleiglanz. Bitterspath. Kugliger Eisenkies. Kalkspathe.

rz. Grosse hohle Quarz-Pseudomorphosen nach Kalkspath.
inspath. (Teufelsgr.)

iglanz. Flussspath. Schwerspath-Tafeln. (Teufelsgr.)

mit Bleiglanz. Bleiglanz-Kryställchen. Schwerspath. Quarz.
gr.)

Gneis mit Blende-Adern. Flussspath mit Blende und
th. Braunspath. Kalkspathe. (Teufelsgr.)

neis mit Quarz-Adern. Hornstein. Kupferkies-Kryställchen.

arz. Flussspathe. Braunspath. Kalkspath. (Herrenwald.)

nspath. Poröser Quarz. Kupferkies-Kryställchen. Schwer-
nbach.)

56 Beispiele umfassen alle diejenigen Handstücke,
cessionen von mindestens vier Mineralien habe mit

Bestimmtheit erkennen können. Sie stehen sämmtlich mit der obigen Gesamtparagenesis in Einklang, welche somit für die Münsterthaler Gänge als allgemein gültig anzusehen ist. — Es ist bemerkenswerth, dass diejenige Paragenesis, welche Prof. Dr. *F. F. Gräff* an den Mineralien in den Drusenräumen des Buntsandsteins, bei Waldshut am Südrand des Schwarzwalds, festgestellt hat (vgl. Ztschr. f. Krystallographie. XV. 4), ebenfalls mit der obigen übereinstimmt.

Nach *G. Leonhard*, Beiträge z. min. u. geogn. Kenntn. d. Gr. Baden. Heft II. p. 96, 97 hat *Fournet* an einer Stelle des Teufelsgrunder Ganges folgende Succession beobachtet: 1. Quarz. 2. Blende. 3. Schwerspath. 4. Flussspath mit Schwerspath, Bleiglanz etc. 5. Schwerspath und Flussspath. Letzterer bildete in der Gangmitte Drusenräume, in welchen abermals Erze und Gangarten abgesetzt waren. Dass hier auf Grundquarz und Blende nicht Flussspath, sondern zunächst Schwerspath folgt, mag, sofern die Beobachtung richtig ist, darin seinen Grund haben, dass die erste Flussspath-Generation an der von *Fournet* untersuchten Stelle fehlte. Aehnliche Vorkommnisse wurden in Kap. a. unter No. 26, Schwerspath, als Beispiele a. 1 bis 3, von mir erwähnt. Sie sind Seltenheiten. Unter den vorstehenden 56 grösseren Successions-Reihen findet sich keine einzige, in welcher Schwerspath unmittelbar auf Grundquarz oder auf der ältesten Zinkblende aufsässe.

Versucht man, die dargestellte paragenetische Entwicklung der Münsterthaler Gänge mit derjenigen der verschiedenen „Gangformationen“ der Gegend von Freiberg in Sachsen zu vergleichen, so ergibt sich eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit der sogenannten Barytischen Bleiformation. Aus den Successionsbeispielen dieser Formation, welche in *Breithaupt's* Paragenesis der Mineralien, 1849, p. 244 ff. zusammengestellt sind, gehören die Nummern 4 bis 32 der Freiburger Gegend an, und unter Nr. 18 wird erwähnt, dass eine sehr häufige Folge ist: Quarz, Flussspath, Schwerspath, Kupferkies. Ergänzt man diese Folge durch die übrigen Freiburger Beispiele, so lässt sich folgende allgemeine Succession der Freiburger Barytischen Bleiformation feststellen: 1. Quarz. 2. Bleiglanz und braune Blende.

Bleiglanz. 5. Schwerspath. 6. Wenig Bleiglanz, Blende, Kies. 7. Braunspath (Tautoklin), Kalkspath. Bei der Folge mit der oben für das Münsterthal aufgeführten einander:

| Münsterthal. | Freiberg. |
|--------------------|--|
| 1. Sulfide I. | 1. Quarz. |
| | 2. Bleiglanz und Blende. |
| 2. Sulfide II. | 3. Flussspath. |
| | 4. Bleiglanz. |
| 3. Sulfide III. | 5. Schwerspath. |
| | 6. Bleiglanz, Blende und Kies. |
| 4. Sulfide IV. | Fehlt. |
| 5. Sulfide V. | |
| 6. Flussspath III. | 7. Braunspath und Kalkspath. |
| 7. | |
| 8. Sulfide. | Sind seltener und lagern meistens auf Schwerspath. |

Die Stimmung ist reichlich genügend, um die Münsterthals der Barytischen Bleiformation zugehörig zu bezeichnen. In den Orten treten gelegentlich spätere Quarz-Generalkies ist nur untergeordnet. Bei Freiberg scheint die letztere Rolle zu spielen als Zinkblende, und Kalkspath sein als Braunspath, während im Münsterthal das Umgekehrte der Fall ist.

Andere paragenetische Erscheinungen.

Die paragenetischen Erscheinungen lassen sich betrachten: Ueberwachsungen und Ueberzüge, einseitige Bedeckungen, und stalaktitische Bildungen, Breccien.

Erwähnt wurden folgende:

1. Arkanit nach Flussspath. A. a. 4. e. 4. und A. a. 5. c. 1.

2. Bleiglanz. A. a. 15. p. 11.

Quarz nach Schwerspath; Abdrücke; zerhackter Quarz. A. a. 22. i.

Quarz nach Kalkspath. A. a. 22. p. 14.

Quarz nach Flusspath und Bleiglanz; Abdrücke; zelliger Quarz. A. a. 22. p. 16.

Bitterspath nach Kalkspath; eigentlich Quarz nach Kalkspath, und mit Bitterspath überzogen. A. a. 27. p. 27. und A. a. 22. k.

Flusspath nach Schwerspath. A. a. 25. p. 21.

Uebersäeungen eines Minerals mit vielen einzelnen Kryställchen eines andern Minerals sind häufig. Das Grund-Mineral ist dabei meistens Flusspath, auf dessen grossen Krystall-Flächen sich mit Vorliebe andere Kryställchen ansiedeln; seltener Schwerspath oder Braunspath. Die bedeckenden Kryställchen sind meist Sulfide, am häufigsten Eisenkies und Kupferkies, seltener Zinkblende oder Bleiglanz.

Zusammenhängende Ueberzüge finden sich, bald körnig, bald traubig: von Pyrit auf Bitterspath oder Schwerspath; von Markasit auf Bitterspath oder Schwerspath; von Brauneisenerz auf den verschiedensten Mineralien; von Quarz auf Flusspath und Zinkblende, ferner auf später verschwundenem Kalkspath in den Pseudomorfosen; von Kieselzink auf Zinkspath; von Pyromorfit auf Quarz und auf Cerussit; von Bitterspath auf Flusspath oder Schwerspath.

Einseitige Absätze. Bisweilen trifft man Uebersäeungen und Ueberzüge nur auf einer oder mehreren Seiten eines Krystalls oder eines Krystall-Aggregats, während die anderen Seiten desselben völlig frei davon sind; so z. B. kleine Flusspathe auf grossen, Pyrit auf Flusspath und Schwerspath oder auf Bitterspath; Bitterspath auf Flusspath und Schwerspath; Bitterspath und Kalkspath auf grossen Flusspathen. *Daub* und *Fournet* haben schon diese Erscheinungen bemerkt (vgl. *Leonh. Beitr. z. geogn. Kenntn. d. Gr. Baden. II. p. 95*) und in den damals noch in Betrieb befindlichen Gängen beobachtet, dass solche einseitige Absätze nur an den nach Oben gekehrten Mineral-Oberflächen anhaften und daselbst Anflüge, kleine Haufwerk und an den Rändern überhängende Wülste bilden, während die unteren Flächen frei sind. Stufen solcher Art vom Teufelsgrund finden sic

ungen. Sie können nur als Absätze herab-
stet werden.

dungen kommen vor: Quarz auf Quarz;
Eisenkies auf Bitterspath oder Schwerspath;
auf Flusspath und Schwerspath; Kieselzink
auf Blende, Flusspath und Schwerspath;
edenen Mineralien; Eusynchit auf Braun-

dungen sind nur selten cylindrisch, in der
Ursache dieser Gestaltung kann nur in dem
nde gefunden werden, während die cylin-
wöhnlichen Kalkstein-Höhlen sich von an-
herab bilden. In Gestalt solcher Vorhänge
fasrig-stengligem Quarz oder an krystallinem
spath selten; Bitterspath sehr häufig, an
Kieselzink an Zinkspath; Kalkspath. Bei
Stufe bemerkt, dass ein solcher Stalaktit
rn aus krystallischer Masse, d. h. aus einem
nd, wie dies auch bei cylindrischen Kalk-
hlen vorkommt. Als Stalagmiten sind,
die einseitigen Absätze aufzufassen; ebenso
gen, Ueberzüge und Anflüge.

n manchen Gängen nicht gar selten gewesen
avon finden sich in der Freiburger Samm-
alden am Teufelsgrund, Schindler und Erz-
en Bruchstücke sind zumeist Nebengestein;
ch zersetzte Gneise oder Granite; seltener
s verkittende Mittel ist in der Regel Quarz,
Eisenkies oder Eisenoxyden. Doch kommt
als Bindemittel vor; dagegen keine jüngeren
uf ein relativ hohes Alter der Breccien zu
grund fanden sich indessen auch Breccien,
von Schwerspath mit oder ohne Bleiglanz-
wie auch solche von lagenförmigen Gang-

Theilen, welche ausser Hornstein und Bleiglanz auch selbst Braunspath enthielten; alles eingehüllt in weiche Nebengesteins-Masse. Grosse Stufen hiervon liegen in d zu Freiburg. Die Bildung dieser letzteren Breccien muss Zeiten der Gang-Entwicklung stattgefunden haben.

A b s c h n i t t B.

Die Gänge und der darauf betriebene Be

a. Quellen und Ueberblick.

Da alle Münsterthaler Bergwerke seit lange ausser B so sind unmittelbare Beobachtungen an den Gängen nur Fällen noch möglich. Die nachfolgenden Beschreibungen b einerseits auf Untersuchungen an alten Berghalden und i Sammlungen, andererseits auf Benützung gedruckter und licher Quellen.

Ueber das Verhalten der in Rede stehenden Erzge Weniges veröffentlicht worden, wie aus der in dem I. T gebirge) dieser Arbeit enthaltenen Literatur-Uebersicht be *P. Merian's* Beiträgen zur Geognosie, Bd. II., finden sich, Bemerkungen über die Gruben Teufelsgrund und Riggensb Erwähnung der alten Blei- und Silber-Gruben am K Metzenbach, bei Ehrenstetten, im Ambringer Grund, end grund und im Schaninsland. *Daub's* Arbeit über den , Münsterthals“ in *Karsten* und *v. Dechen's* Archiv. XX. 1 befasst sich ausschliesslich mit den Gruben Teufelsgrund u und zwar vorzugsweise mit deren technisch-bergmännisc *Daub's* Abhandlung „Die Feldsteinporphyre und die I Münsterthals“ im Jahrb. f. Min. 1851, macht den küh zwei grosse Gangzüge nachzuweisen, welche den ganzen von Süden nach Norden durchsetzen und mit den I

ien sollen. Dem westlicheren dieser beiden an-
gang, werden die Münsterthaler Gänge
her beschrieben zu werden. Für die Ge-
ie auf sorgfältigen Urkunden-Studien be-
schwarzwälder Industrie“ von *J. B. Trenkle*
nden oft zu citirende Quelle. Alle übrigen
aufgeführten Schriften enthalten nur kurze
Gegenstand.

einige wichtige Manuscripte unter den
-Landes-Archivs zu Karlsruhe, und zwar
haller Bergwerks-Acten“, theils unter den
Bergwerks-Acten“. Letztere insbesondere
n 1 und 2 unter Anderem folgende zwei
Schriftstücke:

ht über die vorderösterreichischen Berg-
, durch *Jos. Wenzl Frhr. von Vernier*,
col. Abschrift.

die in den k. k. Vorlanden befindlichen
. *Carato*. Adressirt an die kaiserl. königl.
Datirt 12. Juli 1786.

, wahrscheinlich Abschriften, und die Karten,
st, fehlen sämmtlich. Beide Berichte geben
reibung der Bergwerke des Münsterthals.
r. Vorlande gehörte bis 1783 zu dem „Aera-
Schwatz in Tirol, welcher Ort 1809 von
wurde. Zu Ende des Jahres 1783 wurde
ner besonderen Behörde, der „k. k. Hof-
gwesen“ bei der k. k. Regierung zu Frei-
er Behördenwechsel fällt also zwischen die

Nur dieser Umstand vermag die seltsame
ass der um fünf Jahre jüngere Bericht
idiger ist als der ältere *Vernier's*, welchen
zu haben scheint. Der Bericht *Carato's*
e Sorgfalt und Kenntnisse. So ist z. B. der

von *Vernier* beschriebene Teufelsgrund nicht einmal als Schwerspath ist durchweg als „Gipsspath“ bezeichnet.

Diese Quellen wurden, neben andern Erkundigungen benützt, die verlassenen Bergwerke des Gebiets aufzusuchen. Zur Beschreibung des Inhalts der Einsammlungen ausserdem die Studien in den Mineralien-Sammlungen vorfindlichen Stufen stammen aber, wie aus Abschnitt 1 grösstentheils vom Teufelsgrund, und nur wenige von anderen Orten. Die zahlreichen Stufen, welche nur mit „T.“ bezeichnet sind, können für die Einzelbeschreibung der Gänge verworfen werden. Bei der Dürftigkeit aller dieser Stufen ist die Beschreibung vieler Gänge sehr mangelhaft ausgefallen.

Alle mir bekannt gewordenen Erzgänge, nebst anderen Gängen und alten Bauen, habe ich auf der, dem I. Theile beigegebenen, geognostischen und Gang-Karte mit eingetragen. Dieselben lassen sich in folgende vier Gruppen theilen:

1. Der Hofgrunder Bezirk, in der Umgebung des Ortes Hofgrund, umschliesst folgende Bauen:

a) Am Erzkasten: (1) nördlich vom Gipfel des Schauinsland genannten Einsenkung; (2, 3) südlich des sogenannten Gegentrum; (4) mehr westlich in der südlichen Gehänge des oberen Langenbach-Thals.

b) Bei Hofgrund: Willnauer Gangzug, zwischen Willnau und dem Hofgrund, bestehend aus einem grossen Gang (5) zwischen Haldenwirthshaus und Hofgrund und drei gelegenen kleineren Bauen (6, 7, 8), ferner aus zwei Gängen (9, 10), welche weiter südlich und auf der Wasserscheide liegen; der Gespreng-Gang (11) westlich vom Willnauer Hauptgang über die Wasserscheide.

c) Der Gang am Farnacker im Storen (12) am Sägenbach.

2. Der Muldener Bezirk, die in den verschiedenen Mulden des Muldener Baches früher bearbeiteten Gänge umfassen. Hierher gehören die Gänge im Teufelsgrund (13) und am

auf der Karte mit 814,6 bezeichneten
n der Verlängerung des Schindler-Ganges
Kaltwassergrund, und solche im
grunds (17—21); ferner im Herren-
schlag (25, 26) gegen die Breitenauer

thaler Bezirk umfasst eine grosse An-
ntenden Bauen im Untermünsterthal und
ben Seitenthälern. Von diesen Bauen
Gabel, im Sussenbrunnen (28—30),
am Wildsbach (32—37), beim Krop-
anbach (42—46), am Metzenbach
7—50), und am Hellenberg (51—53).
n und zerstreute Gänge:
mselgrund (54, 55), im Ambringer

les Gebiets: im Ehrenstetter Grund
2).

am Laisacker (63), am Scheibenfels
ch (66), im Steinbrunnen (67), am
Stollbächle (69), im Münstergrund
de (73).

is Gebiets: bei Wieden (74—76), im

eibenden Oertlichkeiten ist eine, bei der
te angegeben. Von den übrigen wurden
dem Angenschein an Ort und Stelle oder
Lage und das Streichen der Gänge er-
ingezeichnet; solche dagegen, bei welchen
: Verhane“. Die Streichrichtung und die
länge wurden überall mit thunlichster
rsichtigt.

b. Beschreibung und Betriebsgeschichte der einzelnen Erzgänge.

1. Hofsgrunder Bezirk.

Ein Theil dieses Bezirks liegt jenseits der Wasserscheide des Münsterthals. Dieser jenseits liegende Theil ist der eigentliche „Hofsgrund“ und gehörte früher zur Herrschaft des Klosters Oberried. Der diesseits der Wasserscheide liegende Theil heisst „Storen“ und stand unter dem Kloster St. Trudpert im Münsterthal. Die Erzgänge am Erzkasten-Gipfel liegen ausserhalb, diejenigen am Farnacker innerhalb; der Gespreng-Gang und der grosse Willnauer Gangzug streichen aus dem Storen über die Wasserscheide in den Hofsgrund hinüber. Der Gespreng-Gang wurde hauptsächlich vom Hofsgrund aus durch Stollen bergmännisch bearbeitet; der Willnauer Zug in seinem nördlichen Theil ebenfalls vom Hofsgrund aus, in dem südlichen dagegen aus der Willnau im Storen.

Der Bergbau ist sehr alt. Im Karlsruher Archiv, Münsterthaler Bergwerks-Acten, Convolut 2, sind Papiere über das „Bergwerk im Storen“ von 1297 bis 1633. Eine ausführliche Geschichte dieses Bergbaues findet sich in *Trenkle's* Gesch. d. Schwarzw. Industrie. Schon 1372 fand eine Versammlung von Bergschöffen statt im „Diesselmuth“ (jetzt „Halden“ bei Hofsgrund) zur Feststellung von Bergrechten u. dgl. (*Trenkle*, p. 24), was auf andauernden Betrieb hinweist. Um die Mitte des 16. Jahrhunderts waren die Werke nicht mehr recht ergiebig (*Tr.*, p. 70). In Folge des 30jährigen Kriegs trat Stillstand ein. 1724 wurde der Bergbau wieder aufgethan (*Tr.*, p. 81), 1740 von der Familie Litschgi aus Krotzingen übernommen (*Tr.*, p. 84), 1783 von der österreichischen Regierung (*Tr.*, p. 91); 1820 gänzlich eingestellt (*G. Leonh.*, Beitr.z.geogn. Kenntn. d. Gr. Baden. III. p. 112).

Die Baue dieses Bezirks wurden oben eingetheilt in die Gruppen: am Erzkasten, bei Hofsgrund und im Storen.

Am Erzkasten.

Schauinsland heisst der oberste Theil des Kappeler Thals an Nordhang des Erzkasten-Gipfels (welcher selbst auch oft mit diese

begann der Bergbau ums Jahr 1740
 war derselbe längst wieder eingestellt
 ene Stollen erkennbar, auf einen hora
 zt; früher durch Baron Berolding be-
 wurde 1881 durch Freiherrn von
 aufgethan. Der Erzgang zeigte sich
 r wechselnder Mächtigkeit, bis 1 m;
 zführend auf 50 bis 60 Lachter, sodann
 ad zu einem Streichen von N300 und
 h eine letzteres Streichen besitzende
 fen. Die alten Erzstufen in der Frei-
 die durch *v. Roggenbach* dort ge-
 l breccienartig, indem eckige Stücke
 her zersetzten, Schuppengneises durch-
 iglanz und Quarz, seltener aus Blende,
 Regel von bläulichem hornsteinartigem
 kblende, grosskrystallin und drusig,
 lt oft Bleiglanz eingesprengt oder in
 Schwerspath und wasserhellen Quarz.
 hackter Quarz mit Schwerspath-Ein-
 halt bewirkte, dass diese Erze bei den
 und der Entlegenheit des Fundortes
 ll erwiesen, um den Betrieb, zunächst

des Erzkasten-Gipfels. Zwei parallele
 Einschnitt gegen den Berg-Gipfel hinauf
 glicherweise Fortsetzung desjenigen im
 den alten Namen „Gegentrum“ an-
 lalden rühren die oberen von Schächten
 niedergebracht, während die unteren
 llen sind, mindestens zum Theil, nicht
 nd sehr alt. Zwei davon waren 1781,
 orden und lieferten pochwürdiges Erz,
 mit Quarz und Kalkspath und mit

einem Silbergehalt von 1 Loth 2 Qu. im Ct. Soweit jetzt noch erkennbar, war das Nebe- und die Ausfüllung vorzugsweise Quarz mit Ein jüngerer, oft Eisenoxyde enthaltender Quarz, mit oft schönen Abdrücken von Schwer-

Rothlache. Etwas westlich von diesen (westlich vom Rasthaus des Erzkastens, liegen birgszugs in der sogen. „Rothlache“ drei alte & ansehnlichen Halden, in einer Streichlinie v Streichen sowie der Inhalt der Halden deuten a wie im Schaninsland.

Beim Hofgrund.

Willnauer Gangzug. Die Reihen alter Ort Hofgrund in SSW-Richtung über den (oberen Willnau hinüberziehen, werden von *Cara* bezeichnet. Aus *Vernier's* Bericht geht herv parallelen Gängen angehören, was mit der Lag Halden in Einklang steht. Die zwei Halden- 10 m auseinander. Ihr Streichen ist am Süd-Ende bei Halden N300, am Nord-Ende bei Hofgrund streichender dritter Gang scheint weiter östlich über, kurze Zeit bearbeitet worden zu sein, v findlichen Stollen-Halde und einer Schacht-Pin erwähnten zwei Hauptgänge müssen lange Ze gewesen sein, und zwar einerseits an ihrem St Stollen, welche in der als Willnau bezeichnet einander angesetzt sind, quer auf die Gänge; Nord-Ende, wo sich bei Hofgrund eine ung welche auf eine grossartige Ausbentung hinweist ist schon bei *Vernier* 1781 erwähnt. Der Be war damals schon eingestellt und scheint s genommen worden zu sein. Die Hauptförderung hauptsächlich durch einen zu der grossen l

af der Höhe besitzen meistens geringe
l nur Wetterschächte.

ge anbetrifft, so sagt *Vernier*, die
gneisartigem Schiefer bestanden, von
ad von Quarz-Streifen durchzogen. Das
eierz und bisweilen auch Weissbleierz.

Willnau findet man viel Schwerspath,
Massen von Bleiglanz einschliessend,
Theile in Cerussit verwandelt ist. Da-
ter Quarz. Sowohl Schwerspath- als
chen Kryställchen oder derben Ueber-

Die in den Sammlungen vorfindlichen
„Hofsgrund“ tragen, stammen wahr-
rechenden Gespreng-Gang, auf welchem
beltet wurde. Alle diese Gänge werden,
Lettenklüften durchsetzt und verworfen,
n 10 Klafter mächtig und hora 9—10
enzen soll.

mnt *Carato* denjenigen Gang, welcher
über die Münsterthaler Wasserscheide
iche durch eine wellig verlaufende Reihe
eint. Dieser wellige Verlauf mag ent-
ngen durch Lettenklüfte zu verdanken
streckenweise mehrere parallele Gänge
gt nämlich, dass der „Schürfstollen
hr, und zwar in der 16. Lachter einen
inen 9zölligen, in der 45. Lachter den
lechtig, und 16 Lr. weiter noch einen
ehend, „brandig“, d. h. reich an Eisen-

1781 durch v. Litschgi Vater bebaut.
einen Erbstollen neben dem alten
igen Schulhauses). 1783 übernahm das
nz Anton von Litschgi einen hälftigen

Antheil unter der Bedingung, dass nicht mehr als 1600 Gr „verbaut“ werden. Das Werk hat demnach zu jener bedeutenden Zubussen gearbeitet. Ein neu angelegter „Eva“ den Gang 2 Fuss mächtig, aber taub. Seit 1820 ist eingestellt.

Die bauwürdigen Theile des Ganges enthielten in Gemenge von Zinkblende mit Bleiglanz und „strahligem“. Der derbe Glanz hielt 62 bis 70 Pfd. Blei und 1 bis 1½ im Ctr.; oft auch weniger; der „Bleischweif“ nur 60 1 bis 2 Quentchen Silber; die Pochgänge 3 Qu. Silber. gehenden fand sich viel Grünbleierz mit Weissbleierz und Bleiglanz. Die Gangart war dieselbe wie in den Wülfe. Die in den Sammlungen befindlichen Stufen vom „Hofsgang“ sämtlich aus den oberen Teufen herzuführen. Sie enthalten Kalzedon und zerhacktem Quarz vorwiegend oxydische, besondere Pyromorfit, Zinkspath und Kieselzink. Als fanden sich Eusynchit, Fahlerz, Kupferkies. Flussspath spath sind meist zerstört und ihr früheres Vorhanden Abdrücken in zerhacktem Quarz nachweisbar. Das Ende des Ganges wird von *Vernier* mit hora 1—2 angegeben, „45° „in Mittag“. Derselbe sagt, dass der grösste Theil des Feldes über dem Erbstollen von den Alten durch sehr alte Bane erschöpft worden ist; dass unter dem Erbstollen (Bleiglanz und Grünbleierz) anstehen, aber ein grosser Wasserdruck den Abbau hindert; und schlägt daher vor, einen grossen Graben vom Münsterthal-Gehänge her anzulegen, welcher alle Gänge schneiden und die Wasserlosung erwirken würde. Dies ist aber nie zur Ausführung gekommen.

Im Storen.

Alte Bane liegen beim Farnacker im Storener Hoch vom Gespreng-Gang. Im Karlsruher G. L.-Archiv befinden sich die Münsterthaler Bergwerks-Acten, Convolut 2, eine Anzahl über „die Silber- und Blei-Bergwerke am Storen“ von

18, 1690 — 1754. Dies beweist hohes Alter Betrieb der Storener Baue. Darunter sind Werke „am Stohren in der Wildenau“. Demnach jetzt Willnau, zum Storen gerechnet. Andere 3 nennen das Bleiwerk Storen neben dem Willnau, woraus hervorgeht, dass ausser Willnau noch ein anderes Werk im Storen vorhanden war, dasjenige am Farnacker kann gewesen sein, Spuren alten Bergbaus vorfinden. Im selben „Ursprung des Stohren-Bergwerks“ von 1637. Im alten Breisgauer Bergw.-Acten sind „Summa v. östr. Bergwerke“, darunter auch über Willnau von 1605—1642. Im Conv. 7 der Münsterer erwähnt die „Bleigrube zur Mariahilf an dem Kloster St. Trudpert betrieben; ebenda Conv. 1730—33. *Vernier* fand 1781 den Betrieb eingestellt. Er spricht von zwei durch alte Gruben daselbst. Hentzutage sind nur noch die Gruben erkennbar, welcher N300, d. i. hora 2 zu Willnau gibt hora 3 an und ein geringes Fallen der Grube soll mürbe und sandig gewesen sein mit 1 Pfd. Pb, 1 Loth 1—2 Qu. Ag) und Grün-80 Klafter weit abgebaut, sodann aber hinterlassen und unbauwürdig. Die jetzt noch vorhandenen Gruben ähnlich.

Muldener Bezirk.

1. Neuzeit betriebenen Gruben im Tenfelsgrund
Bezirk der bekannteste des Münsterthals. Die Gruben
t „Münsterthal“ bezeichneten Stufen in den Gruben
stammen aus den genannten beiden Gruben.
2. die Bergbau-Geschichte des Muldener

1028. Aelteste Urkunde in Betreff des Münsterthales. Belehnung des Hochstifts Basel mit den Silbergruben im Münsterthale durch Kaiser Konrad II. Als Ort werden aber nur erwähnt: Cropach (*Kropbach superius et inferius* (*Trenkle*, Gesch. d. Schwabens). Die Erze im Teufelsgrund wurden daher zu Tage abgebaut.

12. Jahrhundert. Zur Zeit des Abtes Eberhard von Klosters St. Trudpert, gestorben 1160, wurden in dem nahen Berge entdeckt und von Erzgräbern sich gegen die Klosterleute unehrerbietig benahm (p. 292. Artikel St. Trudpert). Der Ausdruck „Teufelsgrund“ kann sich möglicherweise auf Teufelsgrund und

13. Jahrhundert. Entstehung der Stadt Münster. Verkauf von Rohsilber statt (*Trenkle*, p. 16). Folgt Hüttenbetrieb vorhanden.

14. Jahrhundert. Die Stadt Münster hat das Bergmanns-Schlägel im Wappen. Es bestanden (wahrscheinlich Aufbereitungs-Anstalten) und „Erzwerke“. Der Bergbau wurde theils vom Abt von den Grafen von Freiburg betrieben oder das Münsterthal dem Abt als Eigenthum zugesprochen. 1346 erfolgt die Zerstörung der Stadt Münster (*Tr.*, p. 18).

1412. Herzog Friedrich von Oesterreich, Vorderösterreich und Lehensherr des Klosters St. Trudpert, die oberste Verfügung über die Münsterthaler Erze. Unmittelbare Verleihung dem Abte und dem Herzog (*Tr.*, p. 19).

1512. Der Abt Martin verleiht das Bergwerk Schindler an Professor Dr. A. von Bersautio und in Freiburg (*Tr.*, p. 19). Dies ist die früheste Erwähnung.

1524. Jakob Mittag von Freiburg betreibt „Bergwerke“, kann aber nicht einmal seinen Verpächter

• (Tr., p. 19). 1564 waren die Gruben noch in
•).

• zwischen Abt Augustin und Freiherrn von Struve,
• am Schmelzwerks-Commissarius, zur Ausbeutung der
• ben (Tr., p. 66).

• „Südkies-Tractations-Contract“ mit Georg Gottlob
• er Silber und Gold aus Schwefelkies ausziehen will
• (Münsterth. Bergw.-Acten, Convolut 7).

• lange Verhandlungen zwischen dem Abt von St. Trudpert
• r. Regierung und „Cammer“ zu Freiburg in Betreff
• s Isaac de Bassompierre aus Frankfurt mit dem
• „Bergwerk“ (Karlar. Archiv, Münst. Bergw.-Acten,

• oster St. Trudpert kauft das „Münsterthaler Berg-
• bassompierre (Ebenda). (Dieser Bassompierre kommt
• bichte des Wieslocher Bergbaus vor, 1751. Vgl.
• Zinkerz-Lagerstätten von Wiesloch. 1881. p. 112.)
• ernier im Teufelsgrund und Schindler eine Anzahl
• er alter Stollen, welche auf bedeutenden früheren
• Hieraus geht hervor, dass unter den in älteren Ur-
• „Münsterthaler“ oder auch „St.-Trudperter“ Berg-
• s Gruben verstanden waren. Der Schindler-Gang
• er's Beschreibung, schon in seiner ganzen Länge
• ein.

• lässt diese Baue ganz unerwähnt. Sie waren also
• ausser Betrieb.

• Registratur der Grossherzogl. Domänen-direction in
• sich ein grosser hübsch ausgeführter „Grund-,
• -Riss über das k. k. Bergwerk Teufelsgrund“ etc.,
• Jos. Fort. Sybold, k. k. östr. Bergamts-Actuar,
• 92, „kopirt von Joseph Heckle“. Im Maassstab
• Wiener Klafter“ 98 Millimetern. Da ein Wiener
• Meter, so muss der Maassstab der durch Alter
• Karte ursprünglich etwa 1:1000 gewesen sein. Auf

dieser Karte sind bei dem Teufelsgrunder Gang v
5 Stollen die drei höchsten, nämlich Carato, I
bereits eingezeichnet, die beiden letzteren auch I
sind noch zahlreiche Verhaue auf den Ausbissen d
wogegen die unteren Theile des Ganges noch ga
gewesen zu sein. Auf dem Schindler Gang sind
Stollen und fünf andere Verhaue angegeben; d
dass die Verhaue bis zum Bach hinabziehen und i
nicht eingezeichnet wurden. Die Karte enthält c
tiefsten Erbstollen; woraus hervorgeht, dass m
mit dem Gedanken einer erneuten Inbetriebnah
schäftigte. Die grosse Ausdehnung der Verhaue
männischen Auffahrungen beweist einen bedeutend
in älterer Zeit.

1809 wurden die Teufelsgrunder Gruben, v
gierung mit Erfolg wieder aufgenommen (*Leonha*

1820 - 31. Für diese Jahre findet sich ei
und Ertrags-Berechnung im Karlsruher Archiv,
Acten, Convolat 2, andere Papiere in Conv. 4
1833: Verkaufs-Verhandlungen, wonach die Gr
Pochwerk am Schindler, „1 1/2 Stunde von der St
in der Rotte Hof am Ausgang des Wildsbach; ,
spinnerei); die Grube Riggerbach, „1/4 Stunde v
die Schmelzhütte Münsterthal; etc. an die Gew
nung Gottes und Neuglück“ für 25 700 Gulden a

1834. Nach der bald erfolgten Wiederauf
schaft übernahm der „Badische Bergwerksverei
Inspector Daub.

1845. Vom Teufelsgrunder Gang aus v
Schindler Gang getroffen (nach *Daub* in Archi
1846).

1852. Die Gruben werden vom Bad. Bei
englische „Gesellschaft für den Abbau von Silber
Grossherzogth. Baden“ um 200 000 Gulden ve

Nach mehrjährigem, schwungvollem, aber
wurde eine grosse Aufbereitungs-Anstalt
Ruinen jetzt noch zu sehen sind, und im
nächst) ging der Bergbau an eine andere
Captain Richards als Director, über und
stellt.

ig erteilt an Professor Ariel aus Elsass
Münsterthal (*Trenkle*, p. 68), welche aber
achten. In des letzteren Händen befinden
Grubenrisse.

der Muldener Bergwerke geht aus
vor, dass die Entdeckung des Schindler,
Teufelsgrunder, Ganges jedenfalls zwischen
mit einiger Wahrscheinlichkeit in der ersten
ts unter Abt Eberhard stattgefunden hat.
igende Beschreibung dieser beiden Gänge
achtungen, hauptsächlich die Abhandlung
des Münsterthals in technischer Beziehung²⁾
n's Archiv für Mineralogie, etc. Bd. XX.
n diesen beiden Gängen und deren Abbau

Teufelsgrunder Gang.

(Grundgebirge) dieser Arbeit beigegebenen
Übergang bei Mulden zwei grosse, einander
zeichnet. Von diesen ist der westlichere der
ere der Schindler Gang. Ersterer beginnt
bezeichneten, kleinen Gebirgs-Einschnitt,
s Teufelsgrunder Kopfs (859,8 der Karte),
r-Kopf (858,9) herabziehende Schindler-
1 Schindler Gang unweit des Gipfels 814,6.
Meridian bezogenes, Streichen ist hora 4,2
ichen Abweichungen. Sein Fallen ist viel
kt in der Regel zwischen 65° und 90° gegen

NW. Am NO-Ende sinkt es stellenweise auf 45° herab richtet sich der Gang auf, steht auf eine gewisse Erst oder nimmt gar ein widersinniges Fallen von $80-90^\circ$ a die Tiefe hin wird der Fallwinkel im Allgemeinen gröss beträgt etwa 1000 m. Die Mächtigkeit wechselt vo 135 Centimeter und beträgt im Durchschnitt etwa 1 Enden verdrückt sich der Gang und wird unbauwür Verdrückungen treten auch an andern Stellen auf, wo flacheres wird.

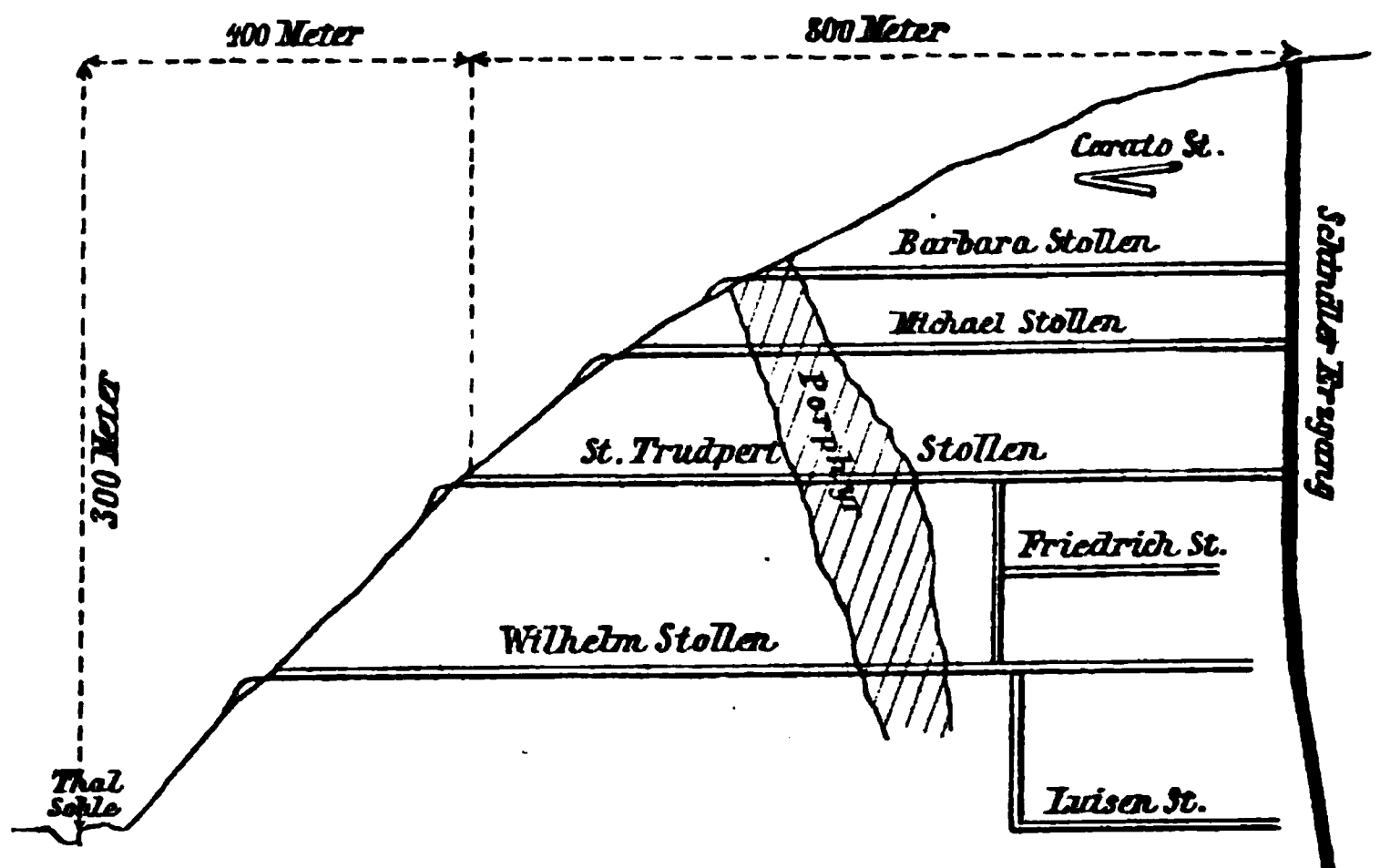
Die Ausfüllung des Ganges besteht hauptsächlich aus Flussspath und Schwerspath, ferner aus Quarz, Kalkspat path, mit Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies. Diese l im Allgemeinen parallel den Gangwänden, in der i auseinandergesetzten Reihenfolge, angeordnet, mit be weniger deutlich erkennbarer Symmetrie. In der Mitte grosse drusige Hohlräume. Kupferkies, gediegen Arsen, edle Silbererze etc. kommen in geringer Menge vor. ist Bleiglanz mit einem Silber-Gehalt, nach *G. Leo* S. 110, von 4 bis 7 Loth im Centner, d. i. 0,12 bis 0

Das Nebengestein ist Normalgneis, dessen Glimme und theilweise in Eisenerze verwandelt ist. An einer Nebengestein ein, wahrscheinlich dem Gneis eingelagerte und Diallag-Gestein mit grossen braunen Diallag-Krysta befinden sich Stücke in der Sammlung des Realgymnas ruhe mit der Aufschrift „Teufelsgrunder Gang, Bai Nach *Fournet* (*Leonh.* Beitr. II. p. 96) scheint dieses weise serpentinisirt gewesen zu sein. An andrer Stelk von einer gangartigen Porphy-Masse durchsetzt, we NO einfällt, oben etwa 40 m, tiefer im St.-Trudper mächtig ist und sich in noch grösserer Tiefe im W wieder auf 40 m zusammenzieht. Der Erzgang du Porphy mit verminderter Mächtigkeit. Nach gef. & Prof. Dr. *Ph. Platz* in Karlsruhe, welcher früher beim Bergbau beschäftigt war, wurde im St.-Trudpert-Stolle

Porphyr bauwürdig; und zunächst beim Porphyr war die Zone des Ganges der Kalkspath als Gangart vorliegenden Zone der Fluasspath und in einer dritten der erstere Zone war die erzeichste; die zweitgenannten Erze. *Daub* (Archiv f. Min. 1846. p. 541)

Schwerspath mehr in den oberen, der Fluasspath in den Tiefen vorkam. An den alten Halden ist noch Fluass in den höchsten und nördlichsten Bauen Schwerspath als Gangarten überwogen und Quarz nur wenig, geringere Bildung, vorkam; und dass nur im untersten Stollen der Quarz in grösserer Menge hervortrat. Fluass meist keine vorhanden. Die ältesten Mineral-Gemengtheile des Nebengesteins fest verwachsen. Nur an flachen Stellen findet bisweilen eine scharfe und glatte Abhängigkeit besitzt der Gang zahlreiche Nebentrümer, deren Krümmungen, wo sie nach *Daub* „als gerade Ganges erscheinen“. Sie sind aber wenig mächtig und wieder aus. Am Liegenden finden sich bisweilen Nebengesteins in Gangmasse eingehüllt, bei einigermaßen bildend. Der Gang wird von vielen Lettenklüften zwischen etwa 7 und 8,6 d. i. SO—NW, streichen gegen NO einfallen. Sie sind schwach und verwerfen unmerklich. Diese Klüfte sind auf der *Sybold'schen* Karte gezeichnet und ihre Mächtigkeiten bis 3 Fuss angegeben. Der Gang wird an seinem östlichen Ende vom Fluass ersetzt, aber nur wenig verworfen. Letzterer ist tiefer.

Nach Grubenplänen gefertigte Skizze, welche ich verdanke, zeigt sowohl die Lage des Porphyrs als die verschiedenen Stollen, mittelst welcher der Abbau



Die in die Skizze von mir eingeschriebenen horizontalen und vertikalen Maasse sind hauptsächlich nach der *Sybold'schen* Karte von 1792 in runden Zahlen gegeben, unter Zuhilfenahme ergänzender Angaben von *Daub* und *Platz*. Diese Maasse zeigen, dass die Skizze etwa $2\frac{1}{2}$ mal überhöht ist. Der Porphyr entspricht seiner Lage und Mächtigkeit nach demjenigen, welcher auch auf meiner geologischen Karte (S. I. Theil, Grundgebirge) vom Gang durchschnitten wird.

Die Skizze gibt die ungefähren Zustände des Bergbaus auf dem Teufelsgrunder Gang etwa um 1850. Im Jahr 1792 bestanden nur die drei obersten Stollen, und höher hinauf zahlreiche Verhaue auf dem Ausbisse des Ganges. Das tiefere Grubenfeld, vom Michael-Stollen abwärts, wurde erst im jetzigen Jahrhundert in Angriff genommen.

Der Carato-Stollen ist der höchste und der Kreuzung mit dem Schindler-Gang nächstliegende. Er ist der einzige, welcher nicht im Teufelsgrund angesetzt ist, sondern in der weiter östlich gelegenen Schindler-Schlucht. Er trifft daher den Teufelsgrunder Gang von Osten her und ins Kreuz, in einer Entfernung von 42 Lachter oder 126 m von seinem Mundloch. Letzteres liegt, nach *Daub*, 1934 Pa Fuss oder 699,6 m über dem Meere.

len liegt 656,1 m über dem Meer und hat

Er ist wie alle folgenden im Teufelsgrund
ig von Westen her, in nur 24 m Entfernung
te er den Gang auf eine Länge von etwa
ahr 1846 betrug die Auffahrung auf dem
n, auf dem Schindler-Gang 150 m.

en liegt in 628,2 m Meereshöhe, steigt
ei 108 m. Seine Gang-Auffahrung betrug im
Jahr 1846 dagegen 672 m auf dem Teufels-
n Schindler Gang. — Zu diesen drei älteren
beginn des laufenden Jahrhunderts folgende

Stollen; 584 m über dem Meer; 0,15 %
engestein, und 1846 etwa 600 m auf dem
auf dem Schindler-Gang aufgefahren; war
hauptsächlich in Betrieb.

en; 509,6 m ü. d. M.; hatte 1846 bei einer
len Gang noch nicht erreicht. 1856 war
, sowie auch schon der noch 60 m tiefere
welcher ungefähr in der Höhe der Thalsohle
ausgeht.

m Teufelsgrunder Gang erschlossene Abbau-
öhe von 250 m und eine mittlere horizontale
Ergiebig war aber hauptsächlich nur der
id dem Schindler-Gang befindliche Theil.
der Thalsohle scheint der Gang noch nicht

Schindler-Gang.

ander in spitzem Winkel durchsetzende Erz-
ungspunkt südwärts in die Schindler-Schlucht,
Ausgang, durchschneidet dann sowohl den
, zwischen diesem und dem Krinner Bach
, des Herrenwalds, und endet beim Krinner

Bach unweit des Ortes Kaltwasser. Das Streichen schwankt, nach *Daub*, zwischen Stunde 1,3 und 1,6, d. i. N19,50 und N240. Auf der *Sybold'schen* Karte streichen die Schindler-Verhaue N21,50. Das Fallen ist 70—90°; bald gegen Ost, bald gegen West, so dass der Gang durchschnittlich als saiger anzusehen ist. Die Mächtigkeit beträgt zwischen 15 und 180 cm. Der Gang ist aber an vielen Stellen in mehrere Trümer zerspalten. Die ganze Erstreckung der alten Schindler-Baue bis zum Krinner Bach hinab beträgt etwa 1300 m.

Die Ausfüllung des Schindler-Gangs ist im Allgemeinen die gleiche wie im Teufelsgrunder, mit etwas mehr Quarz und Blende. Gediengen Arsen ist seltener; die edlen Silbererze fehlen ganz. Die symmetrische Lagen-Structur ist weniger ausgeprägt, obgleich meist gut erkennbar. Eingeschlossene Gneis-Bruchstücke sind zahlreich und geben oft dem ganzen Gang ein breccienartiges Aussehen. In der Mitte sind entweder viele kleine oder einzelne grosse, dem Streichen parallel gestreckte, Drusen, bis $\frac{1}{4}$ m weit und bis 4 m lang. Eine besondere, dem Teufelsgrunder Gang gänzlich abgehende, Erscheinung sind die sogenannten „Schlechten“ d. i. offene Klüfte, welche die Gangfüllung schiefwinklig durchsetzen, alle einander parallel sind und nördlich einfallen. Sie sind sehr unregelmässig vertheilt und an manchen Stellen so stark angehäuft, dass sie in Abständen von nur wenigen Centimetern einander folgen. Sie deuten auf spätere Gesteins-Bewegungen hin.

Wie der Teufelsgrunder so ist auch der Schindler Gang an beiden Enden weniger erzeich als in der Mitte. Auch im Schindler ist die Gangart der tieferen Baue vorwiegend quarziger, diejenige der höheren mehr spathiger Natur. Ein grosser Theil des Quarzes auf den Halden ist nicht Grundquarz, sondern jüngere Bildung, porös, zerhackt, mit Eindrücken von Flussspath- und Schwerspath-Krystallen, und begleitet von Braunspath, Eisenspath und Brauneisenerz.

Das Nebengestein ist auch hier Normalgneis, im Kontakt meistens etwas zersetzt, wobei der Biotit oft ganz in okrige Masse verwandelt erscheint. Der schmale Porphyr-Gang, welcher (s. d. Geol. Karte in I. Theil) vom Holzschlag herab und quer durch den Kaibengrun hindurchsetzt, wird vom Schindler Gang abgeschnitten oder verworfen

der offenen Verhaue im untern Theile der einen Seite des Ganges anstehend, auf der anzufinden.

dem Schindler ist, nach obigen geschichtlichen 512 schon betrieben worden, wahrscheinlich so alter. Während der Teufelsgrunder Gang Jahrhunderts nur in seinen obersten Theilen grossen Verhaue auf dem Schindler Gang von unzen Ausdehnung als alte längst verlassene ier erwähnt von Norden her zuerst einen welchem der Gang 3 Fuss mächtig war und , weshalb dieser Ort früher die „Kieszech“ ten sehr grosse offene Verhaue und sechs „bei eines Bauern Haus“, also schon im llen“ bezeichnet wird. Er erwähnt, dass die n den Kaltwasser-Grund hinüberstreichenden d. Alle diese Dinge sind auch heute noch rhaue in der Schindler-Schlucht haben, ob- zt, noch stellenweise Tiefen bis 20 m. Die en beweisen, dass der alte Betrieb weit in t. Die Ausmündung des Schindler Erbstollens halb des Ortes Mulden zu sehen. Der Stollen i dieses Jahrhunderts wieder aufgewältigt und oben von Prof. *Platz* verlief derselbe vom irts dem Thal entlang etwa 550 m bis zum slucht, wo ein noch vorhandener Schacht mit ; von da nordwärts auf dem Gang. Dieser ub neu und durch Zufall dicht neben einem nichts wusste, niedergebracht wurde, traf bei rphyr. Den Gang selbst fand man bis weit eits abgebaut und, etwas südlich vom Schacht, worfen. Die oberen und nördlicheren Theile rüheren Zeiten durch obige Stollen in der sem Jahrhundert nur von dem Teufelsgrunder

Gang aus mittelst der Teufelsgrunder Stollen abgebaut, wobei man nicht selten auf alte Baue traf.

Südlich vom Kaibengrund ist das Ausgehende des Ganges ebenfalls an den alten Bauen bis gegen den Krinner Bach hin noch deutlich zu verfolgen. Am höchsten Punkt dieses Geländes ist ein grosser noch offener Schacht und weiter westlich verschiedene ins Kreuz getriebene verfallene Stollen. Die Halden zeigen hier viel spathige Gangart. Die Spathen, insbesondere Schwerspath, sind oft mit jüngerem Quarz überzogen; kieselige Eisenerze, in porösen und zerhackten Quarz übergehend, bisweilen Quarz-Bruchstücke einschliessend, sind ebenfalls reichlich vorhanden. Das Nebengestein ist zersetzt, okrig und die Glimmer oft ganz in Oker umgewandelt.

Nordhang des Belchen.

Kaltwasser-Grund. *Vernier* sagt, dass sowohl der Schindler- als auch der „vom Holzschlag und Herrenwald herüberstreichende“ Gang in den Kaltwasser-Grund hineinsetzen. Nach der Lage der Gänge auf meiner Karte kann dies bezüglich des ersteren richtig sein, bezüglich des letzteren dagegen nicht. *Vernier* fand im Kaltwasser drei Stollen. Der erste und oberste hatte in der 8. Klafter (1 Kl. = 6 Fuss östr.) einen 3 Fuss mächtigen Erzgang mit Blende und etwas Bleiglanz erschlossen, dessen Streichen mit hora 7 (wahrscheinlich Abschreibefehler für hora 1) angegeben wird. Im dritten Stollen „linkerhand über dem Bach“, also wohl am Westhang des Baches, wurde in etwa der 20. Klafter ein mächtiger Gang erreicht mit Schwerspath, Quarz, Blende und „kleinen Bleierz-Augen“.

Gegenwärtig ist zuunterst ein zugestürzter Stollen-Eingang zu bemerken, dicht am Bach, an dessen Ost-Seite, mit kleiner überwachsener Halde; und etwa 100 Schritte weiter oben im Grund zwei, einander gegenüberliegende, ziemlich grosse Stollen-Halden ohne erkennbare Mundlöcher, mit viel Flusspath, Schwerspath und Quarz mit kleinen Einsprengungen von Bleiglanz und Blende. Daneben kommt Quarzit vor, mit hübsch krystallisirtem Eisenglanz, nebst Roth- und Brauneisenerz. Noch weiter oben, unweit des den Grund krenzende

1 Felsen ein zersetzter rother Muskovit-Gneis
und Drusen von Quarz, Schwerspath und
und an der Grenze des dortigen Porphyrs in
Porphyr und verkittendem Flussspath be-
— Ob diese Vorkommnisse des Kaltwasser-
lts und mit dem Schindler-Gang andererseits
enhang stehen, lässt sich nicht erkennen.
1 dieselben auf der Karte eingetragen wurden,
ng, welche sich auf ihre Lage entlang dem
erkennende Streichen des untersten Stollens,
; *Vernier's* stützt, dass der Schindler-Gang
icht.

n Ort, auf dem Grat zwischen Kaltwasser-
westlichen Seitengrund des Knappengrunds,
streichenden Porphyrs, befindet sich zwischen
der Karte verzeichneten mittleren Hutfad
nach S210W in den Berg hineingetrieben
ende Halde enthält viel gestrickten und
fasrigen, Schwerspath, mit kleinen Quarz-
gesprengter Zinkblende. Bleiglanz ist keiner

ernier sagt, unter dem höchsten Gipfel des
tiger Jaspis-Gang aus, hora 3 streichend,
sogenannte „Feuersteinfels“ (s. d. Karte)
fer finde sich eine Stollenpinge. Gegenwärtig
es Feuersteinfelsens, auf der Nordseite des-
ch zu sehen, welcher einem früheren Stollen-
ner erwähnt *Vernier* in jener Gegend einen
n Hornschiefer-Gestein“, auf einem 4 Fuss
von Quarz und Flussspath, hora 3 streichend.
ch auf einen alten Schacht beziehen, welcher
r Feuersteinfels, am nordwestlichen Hang
-Kopfs (1199,2 der Karte), dicht bei dem
Hornblende - Gestein, jetzt noch vorfindet.

Der Schacht ist noch auf etwa 10 m offen, in Strecke anschliesst, welche hora 3 streicht. Von nichts mehr zu sehen; auch ist keine Halde von den hier gewonnenen Stoff Auskunft geben können noch von einem offenen Verhau und Stollen streichenden Gang mit Quarz, blauem Flussspat-Erz, welcher sich mit dem eben erwähnten Gang Vereinigungs-Stelle eine „Kammer“ bildet. Bei einigen Pingen, welche von da gegen den Knappengrund sollen, habe ich nichts mehr entdecken können.

Im Knappengrund selbst beobachtete Stollen nebeneinander nach einem hora 1 streicht und Quarz mit etwas Erz. Gegenwärtig ist im Knappengrund nur ein alter Stollen bemerkbar, westlich von Schritte oberhalb des auf der Karte verzeichneten Dicht dabei liegt eine kleine Schachtpinge. vorhanden.

Weiter unten im Grund befindet sich, nach „Hutpfad“, bestehend in einem oberen zusammenhängenden, unteren Stollen, welcher in 16—20 Klafter Eingang erreicht und auf diesem noch gegen 200 Fuss oder 380 m, fortgetrieben ist „unter das hiesige Gebirge“. Während am Ausgehenden des Ganges hatte das Feldort im Stollen den Gang verdrücktes Gebirge“ gerathen. Der Gang soll sich 1772 verlassen worden sein. Das Stollen-Mundloch vorhanden, da wo der untere Hutpfad den Knappengrund schneidet. Weiter oben ist ein alter Schacht, Gang angesetzt, mitten im Bach. Der Bach und strömt zum Stollen-Mundloch wieder herab S 1200, ist daher dem Gang ins Kreuz angeordnet. Halde reicht in den Bach hinein und enthält mit etwas eingesprengtem Bleiglanz und in I Kryställchen.

es Knappengrunds in den Krinner Grund, rinne, liegt endlich noch ein gegen Süden er kleinen Halde mit Schwerspath. Auch unt, welcher sagt, derselbe sei angeblich em Ausbiss obigen Ganges angesetzt, was lt. Schliesslich spricht er die Ansicht aus, cht genügend untersucht sei und die Gänge

hlag und Herrenwald.

egen, wie meine Karte zeigt, östlich vom . Während die Gänge des Kaltwasser- und fahre Streichrichtung des Schindler-Ganges nunmehr zu besprechenden Gebiet überall Ganges. Bezüglich der Beschreibung ist e Reihenfolge *Vernier's* einzuhalten. Dieser Bauen, welche im oberen Holzschlag am zer Ebene* bekannten Bergrückens liegen, Seitenthälchen, welches von SO her in den leht man in diesem Seitenthälchen weit Baches, so trifft man auf die bedeutendsten) oder NO - Gabel steil aufwärts folgt. Dort ansehnlichen Halden, am Berghang hinauf ; niedergebracht, und neben dem untersten a mit einer mächtigen Halde. Der Bergbau itender gewesen sein. Die Schacht-Reihe l $\frac{1}{2}$, etwa dem Teufelsgrunder Gang ent- in einen Stollen noch hinein und bemerkte wa hora 5 streichenden, Gang mit grossen

Quarz-Drusen und einem drei Finger breiten Streifen von Bleierz. "ne Probe dieses Erzes ergab 17 Pfd. Pb und 1 Loth Ag im Ctr. af den Halden dieser Gruben fand ich Gneis mit Blende-Adern; theils chten, theils drusigen Quarz mit oft reichlich eingesprengtem Blei- anz und selten auch etwas Kupferkies; stellenweise Flusspath,

Bitterspath und grosskrystallinen Kalkspat deutet auf gutartige Gänge und ergiebigen

In etwa gleicher Richtung, d. h. in der Linie dieses Ganges, trifft man weiter süd steilen Waldhang noch auf andere, wenn Verhane; wesshalb *Vernier* mit Recht sagt, quer über den Grund hinüber erstrecken. — Seitenthälchen des Kaibengrunds habe ich Verhau eingetragen. Derselbe ist ein alter v nach S 1200 oder Stunde 8 getrieben schein Erbstollen auf die eben besprochenen Bane. zeichen vorhanden, dass ein Gang hier erre

Am Herrenwald-Bach, welcher etw Schlucht von SO her in den Kaibengrund zwischen Holzschlag und Herrenwald darstellt Spuren von altem Bergbau. Die eine ist von der steilhängigen Berg-Ecke, welche dieser G Bach bildet. Dort beginnt hoch oben am St ein etwa hora 4 streichender Erzgang, auf bemerken sind. *Vernier* gibt, wahrscheinlich „drei übereinander befindliche Stollen“ an, Ort „etwas Erz“ und im dritten „Spath $\frac{1}{2}$ Fuss mächtig, beobachtete. Heute ist n bruch bemerkbar, ausserdem aber zwei Schach viel Quarz und Schwerspath mit Bleiglanz- und Flusspath liegt. Der Schwerspath ist von Quarz und Brauneisenerz überzogen, und sich hübsche Ueberzüge von braunem Glaskop

Weiter oben am Herrenwald-Bach ist a hang eine sehr grosse und auffallend frische ohne Zweifel von einem durch Schuttmassen u sichtbaren Stollen herrührend, welcher sel nach der Grösse seiner Halde, an deren Ol wenig Schwerspath und Gang-Quarz, aber k

ier spricht von einer dortigen grossen Halde
arem Stollen-Einbruch, „wahrscheinlich tiefer
rk“ im Holzschlag. Letztere Vermuthung ist
lich auf diesen Ort bezieht, wegen der Höhe
en Entfernung von den Bauen im Holzschlag
h gef. Mittheilung von Prof. Platz war dieser
wieder in Betrieb und führte den Namen
hatte in einer Entfernung von weniger als
gen Erzgang erreicht, dessen Streichen nicht
a höher am Hang war auch mit dem Abteufen
en worden. Die Gangarten waren die im
n; Quarz war vorherrschend. Die Erze waren
an Silber.

Ing Vernier über den Bach und gegen Westen
alds fort und traf verschiedene „Spathpingen“
n Halden überall zeigten, dass ein Gang er-
en Verhauen habe ich keine mehr auffinden
igen Pingen, welche Vernier unter der Ueber-
wähnt. Mit diesem Ausdruck bezeichnet er
errenwalds, zwischen dem Krinner Bach und
i welche Ecke auch der südliche Theil des
hsetzt. Wenn man, von dem auf der Karte
ur Krinne aus, oberhalb dieser Schindler-Ver-
Wald hinaufsteigt, findet man unweit des
m Walde einige Schachtpingen, welche auf
enden Gang angesetzt erscheinen. Die Halden
und lassen nur selten Stücke von Schwerspath
arz und Bleiglanz bemerken. Das reichliche
spath in den benachbarten Schlittwegen im
er noch andere Baue von einiger Bedeutung

jenem Hang müssen vorhanden gewesen sein.

Vernier scheint die Ansicht zu haben, dass alle diese Baue einem
zigen Erzgang angehören, welcher über den ganzen Holzschlag und
renwald bis in den Kaltwasser-Grund hinüberstreiche. Die aus

meiner Karte ersichtliche gegenseitige Lage der dieser Auffassung.

3. Untermünsterthaler B

Dieser Bezirk umfasst die zahlreichen alte in den südlichen und nördlichen Seitenthälern da vorfinden.

Südlich vom Thal.

Grosse Gabel. Wenn man den Weg hinaufgeht, kreuzt man, kurz vor Erreichung Grats, einen Hutfad. Folgt man diesem eine k gegen SO, so findet man an einer Stelle oberhalb von gelbgeflecktem Schwerspath und Quarz, we müssen erschürft worden sein. Erz ist keines die Stelle sein, an welcher *Vernier* unter „Gabel St. Trudpert betriebenen Stollen erwähnt, ne Quarzgang“ ohne Metall-Gehalt, mit einem St bis 2. Sonst ist, nach *Vernier*, in diesem Tha trieben worden.

Sussenbrunnen (Sausenbrunnen, bei Ve dieses Thals auf etwa halber Höhe des Lager platz“, eine grosse alte völlig überwachsene Hal überwachsener Stollen-Einbruch, gegen NW ein wähnt hier eine Schachtpinge und einen Stollen hora 2—3 streichenden „Gelbkupfer-Gang“, wa getrieben, aber verlassen und voll Wasser e Baches, also am Südhang des Thals, eine Stol. Hang sind jetzt nur noch stellenweise vere Schwerspath und Gang-Quarz mit wenig eing zu finden.

Geht man den Sussenbrunnen weiter hina erste linke Seitengrund der „Finstergund“. 1 Stollen, beide in die Quere auf einen hora

ung“ betrieben. Unter „brandig“ sind in diesen
 zersetzte Massen verstanden. Eine Stufe ergab
 Cu und 2 Quentchen Ag im Ctr. Jetzt ist noch
 ein offener Stollen zu sehen dicht am West-Ufer des
 weiter oben zwei Einschnitte, welche Stollen-Zu-
 en sein. In der Umgebung, besonders im Bach,
 -Stücke mit hübschen Drusen, aber kein Erz.

In diesem Thälchen geht an der Stelle, wo der
 eintritt, unten am Bach, ein mit Wasser gefüllter
 Festen in den Berg. Derselbe mag dazu bestimmt
 ge im Wildsbach von dieser Seite her aufzuschliessen.
 -Seite. Geht man den Wildsbach hinauf bis in
 an die erste Schlucht links hinauf, so trifft man
 auf einem schmalen Schwerspath-Gang mit etwas
 etwa N200 streichend. Am Waldrand im Weidfeld
 n ganz überwachsen; endlich unten am Bach an
 dritter, welcher gegen Osten getrieben und weit
 i.

am oberen Hang des Rückens zwischen Wogen-
 zieht sich oben im Wald eine Reihe von Verhauen
 n etwa NS streichenden Schwerspath-Gang mögen
 fer am selben Hang liegen im Weidfeld noch
 ie Stollen-Halden.

West-Seite. Die Bemerkungen *Vernier's* über
 nen sich auf die Baue der West-Seite zu beziehen,
 sind als die vorigen. Er sagt, es streichen hier

zwei Gänge parallel nebeneinander nach Stunde 1, und als „Unterbau“
 dazu ist ein wassererfüllter Stollen im „Hauptthal“, d. h. im Münster-
 thal bei der Rotte Hof. Alle diese Baue sind jetzt noch sichtbar; nur
 scheinen die beiden Gänge, nach der Lage der Pingen und Halden
 zu urtheilen, im Ganzen ein mehr gegen NNW gerichtetes Streichen
 zu besitzen. Auf dem östlicheren der beiden Gänge folgen einem unten
 im Wildsbachgrund befindlichen Stollen gegen NNW hinauf hintereinander
 drei tiefe Schachtpingen mit grossen und umfangreichen Halden, und

endlich noch eine Reihe von minderen Verhauen
rand hinauf. Obgleich die Halden überwachsen,
noch einzelne Schwerspath-Stücke mit Bleiglanz

Einem andern Gang, oder vielleicht einem
eben beschriebenen, dürften die ansehnlichen
welche sich weiter oben am Waldrand, jenseits
zuerst gegen Norden, später gegen NW quer übe
gegen das Münsterthal hinabziehen und durch eine
bis in den Wald des Herrn von Landenberg hi
senkung des Gehänges liegt eine sehr grosse
geheurer Halde. Der ganze Berghang ist verhan
alte Stollen-Zugänge, bis gegen den Neumagen
im Münsterthal am Hang hinfliesst. Auf den Hal
Schwerspath auch viel Quarz mit Bleiglanz. I
sind noch zwei Stollen gegen SW in den Berg
östlich der Strassen-Brücke über den Neumagen,
Karte angedeutete, etwas westlich vom Ausgang d
Baue müssen sehr bedeutend gewesen sein. D
den grössten im ganzen Münsterthal-Gebiet. Ver
seien vom Kloster St. Trudpert bebaut worden
Bleierze geführt, welche als Verbleiungs-Zuschlag
kiesigen Silbererze vom Riggensbach dienten; di
abgebaut. Das alte St.-Trudperter Pochwerk
lagen, nach *Vernier*, am Ausgang der Wildsbau
der jetzigen Mez'schen Seidenspinnerei. Hier s
Schmelzhütte der badischen und der englischen B

Kropbach (auch Cropach, Cropbach, G
genannt). Der Bergbau gehört zu den ältesten
Derselbe ist in der oben, Seite 54, erwähnt
von 1028 schon aufgeführt. Nachher liegen al
dortüber vor bis zu *Vernier* 1781. Zu dieser Zeit
zerische, sogenannte Rössler'sche Gesellschaft in
Stellen, deren eine hinten im Gebirge im „Kapu
andere beim Dorfe „Grobbach“ an der Landstr

Münstertals im badischen Schwarzwald

puzinergrund ist heutzutage in
noch bekannt. Nach *Vernier's* Besch.
ziehen auf einen kleinen, vom Kr
alde einschneidenden Seitengrund, in
s dortigen Hutfads, sich eine Reih
ber den höchsten Grad der Galgenl
1 in Betrieb befindlichen Ludwig-H
einen mächtigen Schwerspath- und
mit nur spärlichem und silberar
Hang war ein Schacht auf den Sto.
schachtpingen lag von hier bis auf de
desselben noch zwei grosse offene
ne lässt sich auch heute noch gut
ne ausser den Schachtpingen. Sie st
zum Theil grossen Halden bewaise
Die unterste, etwa 50 Schritte ober
ste und gehört wahrscheinlich dem
ollen von 1781 an. Es lassen sich
die Gangart ist in der Regel ein
ath, welches oft die Entstehung d
zes, durch Auswitterung des Schwere
in erkennen lässt. Hübsche Druse
t braune und schwarze Zinkblende, se
n Umwandlung zu Pyromorfit beg
gt; bisweilen auch etwas Eisenkies.
Tropbach selbst, an der Landstrass
zwei andere Stollen im Betrieb der
ch den „Karl-August“- und den „C
icht beim Dorfe, baute auf einem z
2 streichenden Spath- und Quarz-T
as Bleierz; und, mittelst eines Qu
inem ähnlichen bora 2 — 3 streichenden Trum, auf v
scheinlich auch einige alte Schächte angesetzt waren,
Vernier weiter oben am Berghang bemerkt hatte.

Der zweite oder Galgenhalden-Stollen war etwa 100 Klafter oder 600 östr. Fuss weiter oben im Thal, gegenüber dem gewerkschaftlichen Pochwerk, nach einer Kluft auf hora 12. — Weiter gegen Osten bemerkte *Vernier* noch einen verbrochenen Stollen, wahrscheinlich auf den Kapuzinergrunder Gang angesetzt.

Diese drei Stollen sind noch heute neben der Strasse zu sehen und auf meiner Karte angedeutet. Oberhalb des letzteren findet sich am Berghang ein in der Richtung des Kapuzinergrunds liegender alter Verhau. Der mittlere oder Galgenhalden-Stollen ist durch eine Thür verschlossen und wird als Keller benützt. Der westlichste oder Karl-August-Stollen ist in dem dort anstehenden Porphyr angesetzt, streicht zuerst südlich und erreicht sodann den Erzgang, dessen Streichen, nach den am Hang hinaufziehenden grossen Verhauen und Schächten zu urtheilen, N 30 O, also nach Stunde 2, verläuft, entlang der dortigen Grenze zwischen Gneis und Porphyr. Die Halden bestehen hauptsächlich aus Stücken dieser beiden Gesteine.

Carato 1786 nennt einen „Barbara-Stollen im Grobbach“, welcher der Metzenbacher Gewerkschaft gehöre und in gutem Betrieb sei, und macht darüber folgende Angaben: Gang $2\frac{1}{2}$ Fuss mächtig, streicht hora $1\frac{7}{8}$, fällt in Abend 72° ; Gangart ist „Gipsspath“ (so bezeichnet *Carato* durchweg den Schwerspath) und Quarz; die Erze bilden im Spath 2—3 Zoll breite Schnüre und halten 30—36 Pfd. Pb und 3 bis $\frac{1}{4}$ Loth Ag. Ob dieser Stollen hinten im Kapuzinergrund oder bei Kropbach selbst gelegen war, ist nicht bemerkt. Es geht daher aus obigen Angaben nur soviel hervor, dass 1786 noch an einem Ort gearbeitet wurde, und dass der Bergbau in die Hände der Metzenbacher Gewerkschaft übergegangen war. Aus späterer Zeit lässt sich nur sagen, dass die Gruben 1831 nicht mehr in Betrieb waren, weil sie von *P. Merian* (Beitr. z. Geol. II. p. 96) unter den „alten“ Blei- und Silbergruben aufgeführt werden.

Nördlich vom Thal.

Riggenbach (Rickenbach, Rückenbach). Diese bedeutenden alten Werke, welche ausser Blei- und Silber-, auch Kupfererze förderten,

sch im 18. Jahrhundert von dem Kloster St. Trud-
den zu sein. In den älteren Urkunden ist der
s erwähnt. Im Karlsruher Landes-Archiv, Münster-
ten, Convolut 10, finden sich Urkunden von 1726,
„Ehre“ im Riggerbach betreffend; ebenda in Conv. 8,
„St.-Trudperter Bergwerk“ ohne Datum, worin
Kupferwerk Rickenbach“ die Rede ist. Ebenda in
„Ehre-Quittungen (Verlag = von den Gewerken vor-
Unkosten) auf Kuxe (Antheilscheine) der „Ehre
und der „Segen Gottes Kupfergrube“ von 1726
ein Rechnungsbuch dieser beiden Bergwerke von
Gegend keine andere Kupfergrube von Bedeutung
als im Riggerbach, so geht aus Obigem mit grösster
hervor, dass nicht nur die Ehre Gottes Silbergrube,
Segen Gottes Kupfergrube im Riggerbach gelegen
e Gruben zu Anfang des 18. Jahrhunderts in Be-

berichtet über den „Rückenbach“ Folgendes. Ein
fast wie das Thal hora 2—3, und fällt wie der Ge-
Die Grubenkarten des „Pater Bergdirektors“, sowie
llen und einige Pingen, zeigen, dass die oberen
gebaut sind. Der in Betrieb befindliche Maria-
at den Gang etwa 20 Klafter tiefer als obige alte
gen Westen hin ist der Gang hier 2 Fuss mächtig
sind aus Quarz, Schwerspath und gelbem Eisen-
angtem, silberhaltigem Bleiglanz, welcher an den
ade, Eisenkies und Kupferkies begleitet ist. Gegen
unedler und soll sich sowohl im Streichen als nach
rt und ausgekeilt haben. Er wird von mehreren
uzt, welche ihn nur wenig verwerfen. Erzstufen
heilen der Grube ergaben beim Probiren 15—21 Pfd.

Ag im Ctr.; eine davon auch noch $1\frac{1}{2}$ Pfd. Cu.
rze wurden durch Scheide-Anstalt und Pochwerk
r schätzt den Gehalt des gewaschenen Schliegs auf

30—40 Pfd. Pb und 6—7 Loth Ag, und rät
zur Errichtung von Stossherden.

Vernier besuchte ausserdem „im Ha
Münsterthal selbst, einige 100 Klafter weiter
hinauf, einen Stollen nach einer „brandigen
okerigen Kupfererz-Gang, welcher da ausbeiss
nach Stunde 1 streicht. Der Stollen war 15
getrieben. Dies mag vielleicht die obige S
sein. Die Beschreibung der Lage ist aber u

Carato 1786 spricht nur von einem l
welches seit vielen Jahren Ausbente gebe an
das Kupfer breche als Kupferkies mit dem
Aufbereitung der Erze dienen ein Pochwe
10 Kehrherde, zur Verhüttung 2 Schmelzöfen
Aufbereitungs-Anstalt mag im untern Riggenb
über dem jetzigen Lusthäuschen des Herrn v
40er Jahren dieses Jahrhunderts noch eine
manchen Karten jetzt noch als solche angege
müssen in der schon mehrfach erwähnten St.
am Ausgang des Wildsbachs (jetzt Seidenspi
weil *Carato* bei seiner Aufzählung der Sc
keine andere im Münsterthal anführt.

Nach längerer Unterbrechung während
Ende des vorigen und zu Anfang des jetzige
Betrieb etwa gleichzeitig mit demjenigen
Seite 56, Geschichte des Muldener Bezir
Regierung wieder aufgenommen. Im Karlsru
Bergw.-Akten, Convolut 5, liegen Fahrberich
bach aus den Jahren 1823 — 33, in welch
Ludwigs-Stollen genannt sind. 1833 wurde
grund und andern Gegenständen auch die G
an die Gewerkschaft „Neue Hoffnung Gottes
bald darauf ebenfalls in den Besitz des Badi
über, welcher dieselbe 1838 noch betrieb, nach

88. Nach mündlich von einem alten Bergbauingenieur wurde noch in den 40er Jahren ein bauendes, englisches Gesellschaftsunternehmen angegeben. Die alten Baue, welche auf dem Riggensbach sind und deren mächtige Verhauung und Hang des Riggensbach-Thales im Walde ausser Betrieb. Unten im Grunde des Riggensbachs sind zwei Stollen zugänglich. Der oberste oder Riggensbach-Stollen ist auf der Karte durch einen blauen Punkt angedeutet, ein zweiter befindet sich, um die Lage des Hangs und näher am Erzgang liegend. Der Paul-Stollen ist eingestürzt und seine Senkung am Waldrand kenntlich, sowie der am Bach liegende, grosse Halde, welche reichlich mit Eisenspath und Blende enthält, Bleiglanz, seltener etwas Eisenkies und Kupferkies bald ganz verschwunden sein, da das Gestein abgeführt und als Strassenschotter be-

nutzt. In der Nähe der Porphyrgrenze, neben dem Riggensbach finden sich Spuren eines andern Haupterzgangs, welcher in den 40er Jahren als Riggensbach-Stollen bezeichnet wurde. Sein Mundloch ist nicht mehr zu finden, vermuthet man aus einem langen Einschnitt im Hang nach einer am Bach liegenden Halde, welche reichlich Blende enthält viel Quarz mit reichlich Eisenspath, dagegen weniger Eisenspath. Der Strassenschotter benützt und bald ganz ver-

beiden Hauptstollen liegen oben im Walde an der westlichen Seite des Riggensbachs. Sie sind angesetzt den ältesten Verhaue. Die Stollen und Schächte, welche aus dem Riggensbach-Seitengrund, zuerst nach Stunde nach Westen, westlichste Gabel des oberen Riggensbachs

hineinstreichen, wo sich noch ein letzter vereinzelter Verhau befindet. Das Nebengestein ist überall ein stark zersetzter Gneis, dessen Glimmer theils gebleicht, theils chloritisirt, theils in Eisenerz verwandelt ist. Diese hier auffallend verbreitete Glimmer-Zersetzung hat ohne Zweifel den Stoff geliefert zu der reichlichen Bildung von Eisenspath, welcher in andern Münsterthaler Gruben in der Regel nicht vorkommt.

Weiter unten im Riggengbach, unweit der früheren „Poche“ befand sich in den 40er Jahren noch, als dritter, der Wilhelm-Stollen, von welchem gar nichts mehr zu sehen ist als die überwachsene Halde, auf welcher jetzt das Lusthäuschen des Herrn von Landenberg steht. Der Stollen hatte dort in dem unter dem Porphyry befindlichen Gneis einen Erzgang angefahren, welcher als Fortsetzung des oben beschriebenen Hauptgangs angesehen wurde. Er führte Bleiglanz und viel Blende, welche letztere mit der Tiefe zunahm. Auf der Halde findet sich zersetzter Schiefergneis und Quarz, mit etwas Bleiglanz, Kupferkies und Braunspath. Die Erze wurden in der damals noch bestehenden „Poche“ ausgeklaut, gewalzt und gesetzt, und das Bleierz in der Schmelze am Ausgang des Wildsbach zugute gemacht.

Ausser diesen drei im Riggengbach selbst liegenden Stollen wurde in den 40er Jahren noch ein solcher von Süden her aus dem Münsterthal nach dem Riggengbach-Gang getrieben. Das Mundloch ist nicht mehr sichtbar. Die auf meiner Karte als Verhau angedeutete sehr umfangreiche Halde desselben liegt in den Wiesen des Gastwirths Rinderle bei Hof. Sie besteht zwar vorzugsweise aus Porphyry, allein Adern und grössere Massen von Quarz, theils weiss, theils braunroth und in Eisenkiesel übergehend, theils auch zerhackt und drusig, beweisen, dass der Stollen einen Quarz-Gang im Porphyry verfolgt haben muss. Auch diese Halde wird allmählich abgetragen. Von dem ganzen Riggengbacher Bergbau wird bald nichts mehr zu sehen sein als die beschriebenen unverwüstlichen alten Verhaue auf dem Ausgehenden des Hauptgangs.

Metzenbach (auch Etzenbach). Oben auf dem Berggrat zwischen Diezelbach und Metzenbach liegt dicht neben dem auf dem Grat hinlaufenden Pfad eine alte Schachtpinge und etwa 100 Schritte weiter

Münsterthale im badischen Schwarzwald.

eine zweite, beide im Porphy. Dieselb
g angesetzte Versuchsbaue zu sein. !
1 sehen. — *Vernier* berichtet von ei
ach-Grund an der Grenze der Gemar
r 12 Klafter weit eine bleiglanzhaltige
erfolgt hat. Diesen Ort konnte ich niel
ren die Werke am Ausgange des Gr
m südlichen Fuss des Baderskopfs (513,8
erst von *Vernier* 1781, sodann von C
dlich aufgeführt, wahrscheinlich von d
t“, welche 1786 auch im Kropbach art
r sowohl von mehreren sich kreuzender
tigen Lettenklüften durchsetzt zu sein
l selbst greift ein alter Stollen gegen
s des Baderskopfs hinein. Von der Hal
ig; doch finden sich noch Stücke von
werspath mit Quarz und eingesprengten
de und Kupferkies. Weiter oben an
eine Schachtpinge mit kleiner Quarz-
orphyr.

Baue liegen am Südhang des Badersko
lier folgt ein Stollen, nach *Vernier's* B
, hora 3—4 streichenden, drusigen
Bleiglanz - Augen. Dieser Gang kreuz
einlich ein Abschreibe-Fehler für 10 Kl
etten - Gang von wechselnder Mächtigk
NW streicht, 45° gegen NO fällt, d
ft, derben Bleiglanz bisweilen mit etw
hält, und bald am Hangenden, bald am
mächtigen Lettenkluft begleitet ist. Au
wei andere vom Münsterthal her auf d
Quergängen folgend. Der Metall-Geh
ben Bleiglanz 2 Loth Ag und 68 Pfd. P
9 Loth Ag und 69 Pfd. Pb; im bleische

2 Loth Ag und 56 Pfd. Pb; in den Pochgängen 2 6 $\frac{1}{2}$ Pfd. Pb; im Kupfererz 6 Loth 3 Qu. Ag Fablerz 45 Loth 2 Qu. Ag und 10 Pfd. Cu. Die ungewöhnlich silberreich.

Von 1782 liegen Papiere, das Bergwerk St. schaft Metzenbach betreffend, im Karlsr. Archiv, M Akten, Convolut 9. Im Jahr 1786 hatten sie wesentlich verschlimmert. Zu dieser Zeit waren, Stollen in Betrieb, wovon einer St.-Anna- ein an hiess; jeder auf einem besonderen Gang. Einer 3 Fuss mächtig und gab Pocherze mit wenig Se 5 Fuss mächtig gab nur Pocherze, und der dritt war taub. Die Gangart war vorwiegend Quarz, sehr silberreich. Die Aufbereitung bestand aus 6 Stempeln und aus 6 Kehrherden. Die Schlie St.-Trudperter Schmelze verhüttet, später auch Bergwerks-Betrieb machte so schlechte Geschäft Kuxe schon aufgelassen waren. — Die alten Stolle Schächten, sind heute noch sichtbar; auf ihren Quarz und Schwerspath, nicht selten mit reichlich von Bleiglanz. Die Stollen sind in den Gneis get darüber ist aber der Berghang mit Porphy-Mass

Der von *Vernier* beschriebene, gegen NW scheint sich bis gegen den Ausgang des Wölfenthal. Denn hier liegen ungefähr in gleicher Richtung Schächte und andere alte Verhaue, am Westthal Unterhalb derselben im Münsterthal sind die sogenannte früher die Aufbereitungs-Anstalt der Metzenbacher

Hellenberg (auch Höllenberg, und bei Tre berg). Westlich vom Wölfenthal. An der Südost habe ich drei Verhaue auf meiner Karte angezeichnet, sichtbar sind und schon 1781 vorhanden waren. in einem Seitengrund (Wölfenthal) zwei Stollen an einander, auf einem mächtigen Schwerspath- und

Die untere nördliche Reihe von Ba steht aus 3 Schächten und einem grossen 1 ist in der obenerwähnten Schlucht ange des erwähnten offenen Schachtes, streicht sondern gegen SO, den 3 Schächten der *Vernier* für die Baue im Amselgrund an entweder irrig sein oder sich auf einen (dieses Stollens enthält ausser Porphyry au also wahrscheinlich jünger als die übrig 1786 erfolgten Wiedereröffnung herrüh unweit der Kapelle, ist noch ein altes S Brunnenstube benützt wird, von welche es mit den anderen Bauen zusammenhän

Ambringer Grund. *Vernier* und Grund hauptsächlich eine Grube von s welche „ziemlich weit oben im Grund“ streichende Gänge abbaut; 1781 von ein betrieben. Ein alter Stollen, dicht am ersten Gang, welcher „blendigen Ku führt. Proben ergaben 5 Pfd. Cu und 3 aus noch älterer Zeit reichen tief in d zeichnet diesen unteren Stollen als St.-B denselben noch Folgendes an. Der Berg aufgenommen. Der Gang ist 2½, bis 3 Osten, hält Kupferkies und Bleiglanz in stein und in Quarz, ferner Fahlerz in S Hangenden und im Liegenden findet sich von Kies, stellenweise mit etwas Fahler 12 Pfd. Cu und 15 Loth Ag; der Kies schwarz und hält 7 Pfd. Cu und 3 Loth und 8 Loth Ag im Ctr.

Auf dem höher liegenden zweiten Stollen und einige Schachtpingen zu sehe wieder in Betrieb gewesen zu sein. Ca:

Er lag 66 Lachter weiter gegen Höhe höher als der vorige. Der Gamarbeit betrieben^a worden. Er 1 1/2 bis 2 Fuss mächtig und führt Glanz mit viel Eisenocker vermengt 2 Loth 1 Qu. Ag.

Freiburg müssen diese Gruben sind auf eine grosse Strecke nördlich oberer Michael-Stollen, ist heute der desselben, im Porphyrgehänge auf eine Karte eingezeichnet; er ist der tiefer Grund. Von einer Halde ist von den höheren Bauen auf die nördlich davon in dem, Duddelsbach liegt dagegen das Mundloch eines alten Stollens, welcher scheint der erwähnten Gänge von Westen her auf der Karte durch einen blauen Punkt anzuzeigen noch einen „Neuschurf im Ambrosius-Stollen gegen das höhere Gebirge mit 60° gegen Osten, hat dasselbe Mundloch-St. Der hangende Theil des Gebirges und Kupferkies, mit 7 Pfd. Cu und

Schwerspath („Gips“), Flussspath, gesprengtem, silberhaltigem Bleiglanz. Carato will diesen eine Stunde weit verfolgt und an mehreren Orten seine Entdeckung entdeckt haben, weshalb er denselben für einen „Hau“ Es ist möglich, dass diesem „Neuschurf“ ein zerfallenes Mundloch entspricht, welches eine kurze Strecke östlich des Stollens in einem nördlichen kleinen Seitendobel des Ambrosius-Stollens noch bemerkbar ist und gegen Süden in den Kryenbach einsetzt. Die Halde fehlt und ist jedenfalls dort, wie an jedem Ort des Gebiets, durch die zeitweise sehr stark anfliegende Bergwasser hinweggespült worden.

Außer den beschriebenen habe ich noch weiter unten im Am-
 stanger Grund an der Nord-Seite einen Gang in die Karte ein-
 gezeichnet. Dessen Lage durch einen jetzt zugeworfenen alten Stollen
 an Weg mit einige höher gelegene Verhaue, welche N200 streichen,
 angedeutet ist. Der Gang liegt bei der Porphyry-Gneis-Grenze; die
 unteren Baue sind im Porphyry, die oberen im Gneis. Eine früher
 bestehende Fährte ist allmählich als Weg-Schotter abgeführt worden.
 Die noch vorhandenen geringen Reste von Gang-Haufwerk sind Ge-
 menge von Quarz, Schwerspath und Braunsparth mit eingesprengtem
 Magnetit, etwas Kupferkies, Eisenkies und Theilchen eines fahl-
 farbenen Minerals. Diese Baue vermag ich mit keinem der von
 Werner und Caradoc beschriebenen zu identifiziren. Derselbe dürfte
 daher späterer Entstehung sein. Im Jahr 1831 scheint indessen im
 Amstanger Grund kein Bergbau mehr stattgefunden zu haben, da P.
 Moles in Beitr. z. Geogn. II. p. 97 nur von „alten“ Gruben in diesem
 Grund spricht.

Nördliches Gebiet.

Ehrenstetter Grund. Vernier sah hier „weit im Thal in dem
 recht- oder abend-seitigen Gebirg“ einen hora 3—4 streichenden Gang,
 auf der Höhe grosse Schachtpingen, unten im Grund zwei Stollen, der
 eine verbunden mit einem im Wasser stehenden Abteufen, auf den
 Halden Bleierze mit 7 Pfd. Pb und 1 Loth 3 Quentchen Ag im Ctr.,
 anstehend aber nur Blende. Dieser Beschreibung entsprechen die noch
 heute sichtbaren alten Baue an der Einmündung des Thomafluchs in
 den Ehrenstetter Grund. Am Hauptweg letzteren Grundes führt ein
 kurzer Einschnitt im südlichen Berghang zum sogenannten Esels-
 brunnen, einem mit Wasser erfüllten Schacht. Vom Thomafluch aus
 ist ein Stollen in der Richtung auf diesen Schacht gezogen. Hoch
 oben am Uebereingang des Thomafluchs sind die sogenannten Lingle-
 felsen, vier bis fünf alte Schächte, welche durch einen 1200 ft. hohen
 Felsen von hora 4 gegen die Einsenkung im Thomafluch liegen.
 Diese Felsen sind durch die Schächte in ein 1200 ft. hohes
 und 1200 ft. breites Feld getheilt. Die Felsen der Schächte sind

im Storen, auch in seinen tiefer gelegenen Theilen eine Anzahl zerstreuter Gänge.

Oberhalb des Laisacker am SW-Gehänge der Schwärzhalde finden sich im Gneis, etwas südlich der dortigen Porphyrgrenze, einige Schurf-Löcher, welche auf einem etwa gegen NW streichenden Gang zu liegen scheinen und ziemlich reines Brauneisenerz zu Tage gefördert haben, neben Quarz und Schwerspath mit Gneis-Einschlüssen. Das Brauneisenerz bildet zum Theil hübsche Pseudomorfosen nach verbogenen Rhomboëdern von Eisenspath.

Am Osthang der Schwärzhalde ist dicht neben dem Scheibenfels, an der West-Seite desselben, ein als Bierkeller benützter alter Stollen gegen NNW in den Gneis getrieben; Halde fehlt. Oestlich vom Scheibenfels, unweit der St.-Trudperter Strassenbrücke über den Neumagen, sind am Hutfad im Wald zwei Stollen übereinander im Gneis, gegen NNO streichend; sie sind miteinander durchschlägig; der untere dient als Bierkeller, der obere als Luftloch dazu; Halden fehlen auch hier, weshalb ihr Zweck und Ziel nicht mehr erkennbar sind.

Weiter nördlich im Laitschenbach ist, nach *Vernier*, ein verbrochener Stollen auf einen hora 5 — 6 streichenden Gang ins Kreuz angesetzt; dabei eine Schachtpinge. Der Gang wird als ziemlich mächtig dargestellt und als Schwerspath führend mit viel Blende und etwas silberarmem Bleierz. Von St. Trudpert aus soll nach diesem Gang hin ein tiefer Stollen getrieben sein, von welchem aber nicht bekannt, ob er den Gang erreicht habe. Letzteren Stollen habe ich nicht auffinden können, wohl aber die oberen Baue, welche unweit der jetzt im Laitschenbach errichteten Hofgebäude auf der West-Seite des Baches liegen. Das Stollenmundloch ist noch etwas offen und besitzt eine grosse Halde mit Schwerspath und Quarz, in welche Blende und Bleiglanz eingesprengt sind. Bergbau scheint hier seit lange nicht mehr stattgefunden zu haben. Weiter unten am Bach soll früher noch ein Stollen sichtbar gewesen sein.

Ein anderer nördlicher Nebengrund des Obermünsterthals ist der Steinbrunnen, in dessen oberem Theile sich Baue befinden, welche den ältesten des ganzen Münsterthalgebiets gehören. Denn nach *Trenkl*

wird schon in der ältesten Bezeichnung „superius et inferius“ (oben und unten) der eben beschriebene Laitzsch schon sehr frühe wieder aufgeführt haben da zwei Bauern „einem durch Pingen und Eingänge sich ausdehnenden Hauptgang runter etwas östlich war ein „haarkluft“ getrieben, welche „scheinlich edel“ war. Der Gang angesetzt, war noch halbrund runnens befand sich das Mundloch des Ganges ist nichts deutender gewesen sein. Der Gang desselben zu erkennen. Auf dem Gebirgsrücken gegen die Halden mit ganz kleinen Halden östlichen Gehänge den untersten in die Schachtpinge mit grossen Vorhandensein von Erzen in mehr vor.

Der Bau im Obermünsterthale bei der Tanne“ an und sagt, „4 streichenden 1/2 Fuss m. i. baue ebendort auf einer m. en, welches jetzt den Namen, lautet. Dagegen liegt in der Gegend ein Stielmeier-Hof l. h. v. Münst. - Bergw. Akt. lich auf „den Erzgrubenbau“

Stielmayer's Hof bei der Tanne in dem lehnbaren Brunnengraben mit der Zeitangabe „de anno 1776—1785“. Die Grube ist jetzt fast ganz verwischt und mit Gras überwachsen; doch ist die Lage des Stollen-Mundlochs und eine ziemlich gross

am südlichen Hang eines Vorhügels in den Matten des Stielmeier-Hofs noch zu erkennen, und eine herausfliessende Quelle entblösst häufig Stücke von schönem, derbem Schwerspath. Für ein früheres Vorkommen von Erzen liegen keine Anzeichen vor.

Stollbächle heisst das kleine südliche Seitenthal, welches nördlich vom Stollbach-Thal und, von letzterem durch den sogenannten „Brühl“ getrennt, bei Krummlinden ins Obermünsterthal einmündet. Hier liegt weit oben am nordöstlichen Thalhang ein alter Stollen und eine Schachtpinge, N 40 O streichend, mit ansehnlichen Halden, auf welchen aber ausser Gneis nur Schwerspath-Stücke zu finden sind. Bezüglich des Alters dieses Bergbaues konnte ich nur erfahren, dass derselbe im jetzigen Jahrhundert niemals im Betrieb war.

Münstergrund bei St. Trudpert. Weit hinten in diesem Thälchen ist auf der SW-Seite des Baches ein zerfallenes Stollen-Mundloch mit ziemlich grosser Halde, welche viel quarzigen Gneis, Quarz mit eingesprengtem Eisenkies und etwas Schwerspath aufweist. Der Stollen scheint gegen SO nach einer, um einige 100 Schritte höher gelegenen Schachtpinge gerichtet zu sein. Eine zweite Pinge liegt auf der NO-Seite des Baches, und die verbindende Linie dieser beiden Schächte, welche der Lage des Ganges entsprechen dürfte, streicht N 40 O. In verschiedenen Mineraliensammlungen befinden sich kleine Stufen aus diesen Gruben: Schwerspath und Flussspath mit etwas Bleiglanz und Spuren von Rothgiltigerz; ferner Quarz mit blättrigem bis haarförmigem Antimonglanz und mit etwas Braunspath und Eisenoker. Dieser Bergbau ist weder in Urkunden noch in der Literatur erwähnt. Alte Bergleute sagen, derselbe sei zu Anfang dieses Jahrhunderts in Betrieb gewesen. Von grosser Bedeutung war derselbe nicht.

Einige Verhaue, welche ich auf meiner Karte nicht angegeben habe, finden sich noch zwischen dem Obermünsterthal und dem Storen, am Ausgang des Seitenthälchens, in welchem die Sonnhalde liegt. Dieselben sind alt und werden schon von *Vernier* als Pingen und verfallene Stollen mit einem Streichen nach Stunde 3 aufgeführt, was dem jetzigen Augenschein entspricht. Die Halden sind ganz ansehnlich, enthalten aber ausser Gneis nur Stückchen von Schwerspath.

ldliches Gebiet.

und von Wieden habe ich in der SO-Ecke Vorkommnisse eingezeichnet, welche ich oben dort aufgesucht habe. Rollspitz ch oben am Osthang des Rollspitz-Berges ch gelegenen Bau, aus Stollen und Schacht htigen, steil gegen Westen fallenden und betrieben, welcher Quarz und Flussspath Meiaugen“ von geringem Silbergehalt führt. r Stollen war 1781 begonnen worden. ge in Arbeit gestanden sein; denn ihre sichtbar sind und drusigen Quarz, Schwer- etwas Bleiglanz und Blende enthalten, be-

n liegt auf der östlichen Thalseite des n Theil des gegabelten Finstergrunds; welchen *Vernier* als „doppelt zusammen- tern Grund“ beschreibt, in welchem ein oz gegen einen hora 1—2 streichenden einer „Relation eines Direktorsbeamten ang Quarz, Spath und silberhaltigen Blei- st, obgleich überwachsen, auch heute noch und Flussspath mit etwas zersetztem Blei-

n im Wiedener Thal hinter der schon zum Jäge-Fabrik, am Bach, im steilen West- kbares altes Stollen-Mundloch. *Vernier* sah t verschwundene, Schachtpingen auf einem sierz-Gang, dessen angeblich sehr hoher a Centner) ihm „verdächtig“ vorkommt. ies diejenige Grube, welche *Carato* 1786 der Wieden“ bezeichnet. Er sagt darüber de 1780 von Anton Gäss, Rat und Säckel-

meister der Stadt Freiburg, aufgethan. 1 tief. Der Gang fällt 63° gegen Weste Gebirge hinein (= hora 2 des sächsischen Bergbau). 6—8 Fuss mächtig und hält Quarz, (Gipsspath^u). Das Bleierz bildet in $\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Schnüre; im Quarz eingesprengt. In offenen Klüften kommt Das Bleierz hält etwa 53 Pfd. Pb und 8 bald an der Sohle, bald an der Firste jeweils nur auf wenige Fuss an, so dass Da dieser Bergbau später nirgends mehr Betrieb bald wieder eingestellt worden zu

Langenbach. Schliesslich findet Karte im Langenbach bei Münsterhalde zeichnet. Der untere ist ein gegen Nord am Weg, mit kleiner Halde, auf welcher Schnüren und Drusen von Eisenglanz zu dem Bau, hoch am Hang des Stuhlskopfes nur noch ein gegen SO, angeblich im triebener, noch etwas offener Stollen sind mehrere kleine und einen grossen Stollen lich grosse Halde mit quarziger Gangarmem Bleiglanz sehen; auch weiter oben eines $\frac{1}{2}$ Fuss mächtigen Schwerspath- und Spuren“, nach Stunde 4 quer durch den muthet, dass obiger Stollen auf diesen und denselben auch erreicht hat, und für solle im Langenbach-Grund das reichste gewesen sein.

c. Allgemeine Ergebnisse der G

Charakter der Gänge. Die Erz hören der Barytischen Blei-Formation :

und Schwerspath, daneben häufig noch Flussspath
tener Kalkspath; als Erze vorzugsweise Zinkblende
mehr wechselndem Silbergehalt, nebst etwas Kupfer-
n Erzen.

der Gänge. Die dem I. Theil (Grundgebirge)
gebene geognostische und Gang-Karte lässt in der
rzgänge keine bestimmten Beziehungen zur geo-
zur topographischen Lage der einzelnen Gebiets-
ie Gänge sind über das ganze Gebiet anscheinend
und von den drei Bezirken, in welchen sie sich
len, liegt der Hofagrunder im Hochgebirg, der
Kaibengrunder im Mittelgebirg und der Unter-
loch tiefer und unweit des Rheinthals. Die ein-
theils Thälern entlang, theils dieselben kreuzend,
ergrücken hinüber, bald hoch, bald niedrig. Da-
graphische Lage von Einfluss auf das Streichen
r später.

udehnung. Auf der Karte finden sich 77 alte
Von diesen sind aber stellenweise mehrere auf einem
g angesetzt, so dass die Zahl der Gänge auf etwa
t. Diese Gänge setzen nirgends auf sehr grosse
sondern sind Ausfüllungen von nur kurzen Gebirgs-
ste Erstreckung zeigen folgende:

r-Gang mit einer unmittelbar nachweisbaren Länge
be sich auf 1700 m erhöht, sofern man die in
liegenden Baue im Kaltwasser-Grund als zum
g betrachtet.

runder Gang, mit 1000 m.

acher Gang, mit 600 m; oder unter der Annahme,
er Richtung liegende Bau im untern Riggenbach
g aufsetze, mit 1200 m.

-Hofagrunder Gangzug, mit 1200 m.

ener Gangzug, mit 700 m. Da in dem tiefen Ge-
i Gegendrum eine südliche Fortsetzung dieses Gang-

zuges nirgends erkennbar ist, so erscheint ein Zusammenhang zwischen diesem und dem Hofgrunder nicht sehr wahrscheinlich. Würde man dennoch einen solchen Zusammenhang zugeben, so würde sich eine Gesamtlänge von 3000 m ergeben, als grösste mögliche Annahme der Erstreckung eines Gangzuges im Münsterthal-Gebiet.

Die Mächtigkeit der Gänge ist eine sehr schwankende und beträgt meistens zwischen $\frac{1}{4}$ und 1 m, in seltenen Fällen 2 m oder darüber. Bestimmte Beziehungen zwischen Länge und Mächtigkeit der Gänge sind nicht erkennbar.

Streichen und Fallen. *Daub* sagt in seinem Aufsatz in N. Jahrb. f. Min. 1851, dass von 140 Gängen des südlichen Schwarzwalds 31,4% hora 10,4 bis 1,4 streichen, d. i. etwa SN; und 45,7 % hora 1,4 bis 4,4, d. i. SO-NW; die übrigen in verschiedenen Richtungen; und dass die SN streichenden Gänge am besten anhalten, d. h. auf die grössten Längen zu verfolgen sind. Mit diesen Bemerkungen stehen die diesbezüglichen Beobachtungen im Münsterthal nicht gerade im Widerspruch. Weitaus die meisten Erzgänge dieses Gebiets streichen NNO, nach Stunde 1—2. Von diesem Hauptstreichen finden sich um so mehr Ausnahmen, je mehr man sich dem Gebirgsrand am Rheinthale nähert, wo das Streichen mehr wechselt, während umgekehrt im Hochgebirg das Streichen der Gänge ein bestimmteres und gleichförmigeres wird. Im Hofgrunder Bezirk besitzen alle Gänge das nahezu gleiche obige Hauptstreichen. Im Muldener Bezirk kommt ausser diesem Streichen, welchem der Schindler-Gang und die Gänge am Nordhang des Belchen angehören, noch ein zweites auf, nach Stunde 4 oder gegen NO. Letzteres ist dasjenige des Teufelsgrunder Ganges und der Gänge im Holzschlag und im Herrenwald. Beim Teufelsgrund kreuzen sich die beiden Gang-Systeme und der Schindler durchsetzt dabei den Teufelsgrunder Gang. Das normale System ist daher als das jüngere von beiden zu betrachten. Auch im Untermünsterthal und dem Rhein-Gebiet überwiegt dieses normale oder Haupt-Streicher; das Teufelsgrunder Streichen kommt nicht mehr vor; dagegen tritt ein unregelmässig gegen NW gerichtetes Streichen hinzu, welches sich schon im Wildsbach und deutlicher am Metzenbach und im Amsel-

bei grossen Porphyr-Massen liegenden Metzenbach, sowie die zum Theil im I im Amselgrund, und insbesondere im stellenweise das Kupfererz sogar das wogen haben. Nach *Daub* (N. Jahr Erzführung im Allgemeinen verminder durchsetzen.

Beziehungen zu Mineral-Gängen unseres Gebiets sind die erzfr Gänge zu rechnen. Von den Quarz-II. eingehend die Rede gewesen. Aus man, dass die, bald schlierigen, bald Vorkommnisse im Gneis in der Regel e besitzen, ohne Rücksicht auf das Stre selbständige und frühere Entstehung v Allerdings kommt gelegentlich etwas Sch p. 89, 129 und 131; ferner Theil II. welcher bisweilen nochmals geringe Qua Umstand liesse sich wohl dahin deuten, dem Grundquarz der Erzgänge entspr Ausfüllung in die Zeit der ersten Anfä Dem widerspricht aber die völlige Ab Zinkblende, welche im Grundquarz der Es ist daher wahrscheinlicher, dass die im Gneis, wie auch der die Porphyr-Massen, in der Hauptsache bereits bee der Erzgänge begann.

Die Schwerspath-Gänge en Quarz. Sie finden sich vorzugsweise im Stielmeier-Hof und im Stollbächle, erzfr bach und im Steinbrunnen, erzführend Umstände schon auf innigere Beziehung sind solche Beziehungen noch deutlicher Schwerspath-Gänge durchweg das gleich

über Tage unmittelbar zu beobachten, von Osten aus dem Kaibengrund herfließenden Porphyrgang kurzweg abschneidenden westlichen Salband des Ganges fehlt die NO streichenden, sondern auch die jüngeren im Amselgrund durchsetzen den Porphyrgang des Gebiets jünger als die Porphyre (p. 165) ungefähr der Zeit des oberen Karbons als dieses. In Theil II. p. 164 ist auch ein Stein am Gebirgsrand nördlich von Stau Schnüre enthält. Unter Annahme der Paragenese der Absätze mit denjenigen der Kaibengrund, würde sich ergeben, dass die Gänge der Buntsandstein. Die oben Seite 4 die von Gräff beobachtete Paragenese der Buntsandsteins mit derjenigen der Kaibengrund einstimmt, mag hier von bestätigender Bedeutung sein. Da das Hauptstreichen der Gänge, nach Stunde 1—2 oder NNO, dasselbe ist wie dasjenige des Oberrheinischen Gebirgs-Systems (vgl. Lepsius. Die Oberrhein. Tiefebene etc.), so erscheint es wahrscheinlich, dass die Bildung der Gangspalten mit der Herausbildung dieses Systems in Zusammenhang zu bringen ist, wodurch die mutmassliche Entstehung dieser Gänge in die tertiäre und spätere Zeit verlegt würde.

d. Entstehung der Erzgänge.

Bildung der Spalten. Da die Erzgänge des Münsterthals ausgedehnte Systeme von jeweils einander parallel streichenden Gängen bilden, so kann die Entstehung der Gang-Spalten nicht auf Erschütterungen oder auf örtliche Rutschungen od. dgl., sondern nur auf grössere Gebirgs-Bewegungen als Ursachen zurückgeführt werden, wie solche hauptsächlich in der Tertiär-Zeit in dieser Gegend statthatten. Nach dem im vorigen Kap. c. Gesagten treten an den Gängen drei hauptsächlich Streich-Richtungen von verschiedenem Alter, also drei

3 älteste NO,
 ende Gebirgs-
 en. Letztere
 , und ist das
 eigere, aber
 it nur in der
 en Ursprung
 gentlich der
 en. Da die
 rchschneidet,
 ifüllt gewesen
 ie Ausfüllung
 hungs-Zeiten
 satz erfolgte
 gen begleitet,
 kommen von
 3 Gangmasse
 dere Gänge
 beobachteten
 weisen, dass
 Beendigung
 Bewegungen
 schlagen oder
 ähigkeit des
 des Gneises
 r untersucht

veder durch
 sten Körpers
 der Bruch-
 der Masse
 nicht ebenso
 da denkbar,
 tterung un-

regelmässige Kreuz-Spalten erzeugt und eine grössere Gebirgsmasse in lose Schollen aufgelöst hat. Aber selbst in diesem Fall wird der Sitz der Erschütterung niemals bedeutend tiefer liegen können, als dem längsten Durchmesser des Erschütterungs-Gebiets entspricht. In der Münsterthal-Gegend mögen höchstens etwa die am Rande des Rheinthals auftretenden grösseren Unregelmässigkeiten in der Lage der Erzgänge auf dergleichen Ursachen hindeuten. Die grosse Mehrzahl der Gangspalten im Innern des Gebirges sind, da sie Parallel-Systeme bilden, keine Schütter-Spalten, sondern Schub- oder Zug-Spalten. Nun ist aber die wirkliche Länge solcher Spalten oft schwierig zu bestimmen, weil dieselben auf grosse Strecken schmal oder verwischt oder verdeckt oder beim Eintritt in andere Gesteine abgelenkt oder durch Klüfte verworfen sein mögen. Im Münsterthal liegen die Gänge fast ausschliesslich in dem ziemlich gleichförmigem Normal-Gneis. Kleinere Porphy-Massen werden ohne Richtungs-Aenderung von ihnen durchsetzt. In grössere Porphy-Massen scheinen sie niemals weit hineinzusetzen; wenigstens wurde der Abbau des Riggenbacher, Teufelsgrunder und des Schindler-Ganges schon vor Eintritt dieser Gänge in die mächtigen benachbarten Porphy-Massen eingestellt. Grosse Verwerfungen sind im Gebirgs-Innern des Gebiets keine nachweisbar. Trotzdem zeigt meine Karte, dass in der Richtung selbst der bedeutendsten Gänge jeweils nur noch wenige gleichstreichende Gangstücke liegen, sodann aber alles zu Ende ist; und dass, ganz allein die Erzkastengegend ausgenommen, nirgends die Möglichkeit einer Erstreckung der Gänge über die Grenze der Karte hinaus vorliegt. Auch in der Natur finden sich keinerlei Anzeichen dafür, dass sich die einzelnen Gangspalten viel weiter ausdehnen, als dies p. 91 dargelegt wurde, nämlich für Riggenbach 1200 m, Teufelsgrund 1000 m, Schindler höchstens 1700 m. Es darf daher mit Bestimmtheit angenommen werden, dass keiner von diesen, zu den bedeutendsten der Gegend gehörenden, Gängen, viel über 1000 m die Tiefe hinabsetze. Ueberhaupt sind die meisten Erzgänge sicherlic

Zufluss und Bewegung des Wassers. Sämmtlich

gion ist stets mit Wasser gefüllt, und hier kann eine ungestörte Gang-Bildung mit symmetrischer Lagen-Struktur mit Drusen stattfinden. Die oberste Region ist niemals mit Wasser angefüllt; hier werden die durch das Nebengestein einsickernden Wasser nur einseitige Ueberzüge und stalaktitische Bildungen erzeugen, niemals aber symmetrische Lagen oder grössere Drusen; hier kann auch Oxydation und Verwitterung platzgreifen. Endlich ist eine Zwischen-Region vorhanden, welche bald wassererfüllt ist, bald nicht, und in welcher daher beide Gruppen von Erscheinungen nebeneinander und abwechselnd auftreten werden. Die oberste Region wird meist mineralarm sein und am Ausgehenden oft durch Verwitterungs- und Zersetzungs-Vorgänge verwischt, weshalb so manche Erzgänge an der Erdoberfläche nicht sofort erkennbar sind. Sie ist übrigens oft durch Erosion entfernt und mag in manchen Gängen überhaupt nie bestanden haben. Dem obigen entsprechend finden sich im Münsterthal-Gebiet stalaktitische Bildungen nur auf solchen Gängen, welche in weniger stark denudirtem, also hohem, oder in einseitig erodirtem Gelände liegen; so in den Hofgrunder Gängen und in den oberen Teufen der Teufelsgrunder. Aus A. Kap. a. und Kap. b. 4 ist ersichtlich, dass diese stalaktitischen Bildungen selten gediegen Arsen oder Schwefelmetalle wie Pyrit und Blende sind, häufiger Gangarten und oxydische Erze, insbesondere Quarz, Flussspath, Bitterspath, Zinkspath, Kieselzink, Pyromorfit, Eusynchit und Brauneisenerz.

Gang-Theorien. Von den in früherer Zeit aufgestellten Gang-Theorien haben nach und nach nur zwei eine allgemeinere Geltung erlangt, und diese beiden fallen eigentlich in eine zusammen, da sie sich nur in nicht sehr wesentlichen Dingen von einander unterscheiden. Die „Lateralsekretions-Theorie“ nimmt, nach v. Cotta. Erzl. II. Aufl. I. p. 177. an, dass „die Gesteine durchdringendes Wasser gewisse Bestandtheile derselben auflöst“ und in Spalten desselben Gesteins, nach erfolgter Lateral-Bewegung, wieder absetzt. „Die Infiltrations-Theorie“ unterscheidet sich, nach v. Cotta. Ebenda. p. 178 von der vorigen dadurch, dass sie „nur das Material aus dem Nebengestein in grösserer Tiefe entnommen sein lässt, als die ist, in d

rde“, also eine Aufwärtsbewegung oder Äspag. 179 fügt v. Cotta ergänzend hinzu, chzeitige Sekretionen aus dem Nebengestein lche als in grosser Tiefe stattfindend sogar

In der That sind alle aus noch so grosser en, wenn sie nicht etwa mit dem Weltmeer anderes als durch Gesteine zusammengealckerte

einen etwaigen Mineral-Gehalt nur aus Ge-

. Deshalb sagt v. Groddeck. Lagerst. d. E. ls gewiss ansehen, dass alle in den Gängen i vorkommenden Stoffe sich dereinst mit Be- steinen werden ableiten lassen.“ Er hätte

aus den Urmeeren“. Letztere Abstammung

nge nur selten zutreffen. „Die beiden Gang-

in den wesentlichsten Dingen vollkommen

schon v. Cotta l. c. p. 177 bemerkt hat, in

i sich als „Auslaugungs-“ oder „Extraktions-

1. Die in den Wassern von Gang-Spalten

werden in allen Fällen zum einen Theil aus

Theil aus dem unmittelbaren Nebengestein

ustände, welche das eine oder das andere

kaum denkbar. Je tiefgehender die Spalte

der Regel die erstere Herkunft überwiegen,

und Wärme die Auflösung begünstigen und

Zersetzungs-Vorgänge entstehende Gase, auch

von dieser abhängige Aufwärtsbewegung be-

tiefen Gang-Spalten, in welchen die Tempe-

rer sind, wird dagegen die Lateral-Sekretion

Gang-Stoffe im Nebengestein überhaupt vor-

ier v. Sandberger die Schwarzwälder Gänge

itstanden erklärt, und Stelzner die Freiburger

Gänge hält, so werden wohl beide in der

, da die Freiburger Gänge viel länger, also

tiefergehend sind als die meisten im Schwarz-

wald. Wer aber für die eine oder die andere Ansicht volle Ausschliesslichkeit beansprucht, wird unter allen Umständen im Unrecht sein.

Was die Münsterthaler Gänge anbelangt, so beweist die p. 41 nachgewiesene Aehnlichkeit mit Freiburger Erzgängen, ferner die oft lockere Zusammenfügung nicht sublimirbarer Mineralien, das reichliche Auftreten von Krystall-Drusen, endlich die in den genauer untersuchten Gängen vorgefundene symmetrische Lagen-Struktur ihre Ausfüllung durch Niederschlag aus wässrigen Lösungen, welche die unteren und grösseren Spalten-Regionen ganz anfüllten. Der Beweis, dass die Lösungen ihren mineralischen Gehalt vorzugsweise aus dem unmittelbaren Nebengestein zogen, könnte nur dann zu liefern versucht werden, wenn die Gänge in verschiedenen durchsetzten Nebengesteinen verschiedenen Inhalt zeigten, wie dies beim Schapbacher Hauptgang (vgl. v. Sandberger. Unters. üb. Erzg. I. 1882) der Fall ist. Diejenigen unter den Münsterthaler Gängen, welche genauer bekannt sind, setzen aber alle im Normalgneis auf und besitzen sehr ähnlichen Inhalt. Obiger Beweis ist daher für diese Gänge nicht möglich.

Die Wahrscheinlichkeit, dass umgekehrt die Gänge ihren Hauptstoff aus der Tiefe bezogen haben, würde sich ergeben durch einen Nachweis der gänzlichen Abwesenheit der in den Gängen auftretenden Schwermetalle im Nebengestein derselben, da die übrigen Stoffe wie Calcium und Barium in Feldspathen, Magnesium und Fluor in Biotit, Schwefel in Eisenkiesen und in den Sulfaten der Pflanzenaschen bekanntermassen vorhanden sind. In Gneisen wurden Spuren von Schwermetallen bisher nur in den dunklen Glimmern entdeckt, und Prof. v. Sandberger hat mir mitgetheilt, dass er auch in den Glimmern des Münsterthal-Gneises Pb, Zn, As und Spuren von Cu nachgewiesen habe. Einen solchen Nachweis auch mit dem von mir gesammelten Material zu liefern, wurde in folgender Weise versucht.

Glimmer-Analyse. Ein frischer glimmerreicher Flasergneis vom Kaibengrund wurde im eisernen Mörser soweit zerkleint, bis sich die meisten Glimmer-Blättchen von den übrigen Mineralien abgelöst hatten, und sodann durch Siebe in verschiedene Korngrössen geschiede. Von diesen Korngrössen wurden die gröberen dazu benützt, eine gewis-

1. Das Filtrat wurde auf 100° erwärmt und mit einem Tröpfchen Salzsäure auf Ag geprüft mit völlig negativem Ergebniss; sodann auf dem Wasserbad eingedampft, mit konzentrierter gereinigter Salzsäure übergossen, abermals eingedampft und endlich in, mit Salzsäure versetztem, Wasser gelöst, wobei kein Rückstand blieb.

Durch dreitägiges Einleiten von H_2S in die Lösung wurde eine schwache Fällung erhalten, abfiltrirt, mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen, die so erhaltene Lösung auf wenige Tropfen eingedickt und nach den, überaus empfindlichen, Methoden untersucht, welche sich in den „Flammenreaktionen von *R. Bunsen*. Heidelberg. Verlag von G. Köster. 1880“ beschrieben finden, wobei die Prüfung auf Ag, As, Sb und Cd negative Ergebnisse lieferte, dagegen eine kräftige Reaktion auf Pb, eine schwächere auf Cu, und eine kaum wahrnehmbare auf Bi erhalten wurde.

Nun war noch das Filtrat von der Fällung mit H_2S auf Zn und Ni zu prüfen. Zu diesem Zweck wurde das reichlich vorhandene Fe, mit etwaigem Zn zusammen, durch NH_4S ausgefällt; beide wieder gelöst und das Fe mittelst bernsteinsäuren Natriums abgeschieden; und aus der salzsauren mit überschüssigem Cyankalium versetzten Lösung durch K_2S das Zn ausgefällt. Der zuerst als Trübung, nach einigen Stunden als grosse Flocken auftretende Niederschlag gab bei Prüfung nach *Bunsen's* Flammenreaktionen p. 21 deutliche Zink-Reaktion; und in der abfiltrirten Lösung wurde durch Fällung mittelst Broms und Prüfung des Niederschlags in der Borax-Perle auch Ni nachgewiesen.

2. Der Rückstand, welcher bei Behandlung der ursprünglichen Glimmer-Substanz mit Salpetersäure geblieben ist, beträgt, nach oben Gesagtem, 53 % vom Glimmer-Gewicht, welche 53 % sich zusammensetzen aus 21,66 % noch unzersetztem Glimmer und 31,34 % abgeschiedener SiO_2 . Dieser Rückstand wurde durch Schmelzen mit der 8fachen Gewichtsmenge Soda im Porzellan-Tiegel im *Hempel'schen* Ofen aufgeschlossen und die Schmelze in Salzsäure gelöst. Die Soda war die reinste des Handels, wie sie zu quantitativen Analysen benutzt wird; ebenso die Salzsäure. Eine nochmalige besondere Reinigung der letzteren durch Destillation, wie sie zu den vorübergehenden Operationen

des Münsterthals im badischen Schwarzwald.

wurde hierzu nicht ausgeführt. Aus dem SiO_2 vollständig abgeschieden, drei Tage der Niederschlag abfiltrirt. Sowohl Niederschlag, sodann, nach ähnlichen Methoden wie der Glimmer, Metall-Spuren untersucht. Hierbei wurden nur Spuren auf Cu und Ni, schwächere auf Zn und auch solche auf Ag und As. Ein Kontrollversuch ohne Glimmer unter Anwendung nicht weniger Reagentien aber dieselben Ergebnisse, wodurch erweist, dass die Metall-Spuren theilweise oder ganz aus den Reagentien

heruntergenommen wurden. Es wurde daher auch untersucht, ob die einzelnen Reagentien in der zur obigen Analyse verwandten Menge, „reinen“ Soda: Ag (vielleicht von den Silicaten, welchen die chemischen Fabriken die Entwässerungsmittel, nebst etwas Cu und Pb; in der „reinen“ Soda, sowie geringe Spuren von Zn, Bi und Pb, aber etwas Cu. Dagegen erwiesen sich die Reagentien dem Wasserbad gereinigten Säuren, von denen nur die von As abgesehen, als metallfrei. Der Nachweis in dem durch besonders gereinigten Soda, dass die Theile des Glimmers ist daher unanfechtbar. Die Untersuchung ist zweierlei zu entnehmen: 1. dass die Arbeiten stets Kontroll-Versuche machen, um gewisslich reine Reagentien zur Verfügung zu haben. 2. dass das Gneises aus dem Kaibengrund merklich Cu enthält, d. h. von denjenigen Metallen, welche in den Gängen zu finden sind. Da das Gneises, kann nicht Wunder nehmen, wenn man in den Gängen Gneise enthalten, und dass auch in dem Glimmer enthalten ist. Beweise gegen die Extraktion aus dem Nebengestein liegen aber in der definitive Bestimmung des Schwefel-Gehalts ausgeführt, dass $8\frac{1}{2}$ Gramm Glimmer in

gereinigter Salpetersäure in beschriebener Weise aufgeschlossen und die in der Lösung enthaltene Schwefelsäure als BaSO_4 niedergeschlagen wurde. Sie ergab 0,059 % Schwefel im Glimmer.

Mikroskopie des Glimmers. Der gefundene, nicht ganz unbedeutende, Schwefel-Gehalt im Glimmer gibt zwar nicht die Gewissheit, wohl aber die Möglichkeit, dass die gefundenen Metall-Spuren als Sulfide darin vorhanden waren. Es wurden deshalb die Glimmer mikroskopisch auf Kiese geprüft. Es konnten in den dünnsten Gneis-Schliffen einzelne, idiomorph in Glimmer eingreifende, im Oberlicht weisse oder gelbliche und metallglänzende Kies-Körnchen aufgefunden werden, welche aber auch theilweise im Feldspath und Quarz liegen, also nicht auf den Glimmer beschränkt und überdies äusserst selten sind. Frische Biotite erscheinen bei hellem Licht und 600 facher Vergrösserung fast völlig rein. Die, bei schwacher Vergrösserung oft anscheinend opaken, interlamellaren Einschaltungen verschwinden entweder ganz, oder sie erweisen sich theils (durch im Oberlicht diamantartigen Glanz) als Titanate, theils dadurch als Flüssigkeits-Einschlüsse, dass sie bei gewissen Einstellungen durchsichtig werden. In geringer Zahl finden sich jedoch unregelmässig vertheilte, wirklich opake Körnchen im Glimmer, welche aber zu fein sind, als dass sie im Oberlicht als Kiese zu erkennen wären, rundlich oder eckig, niemals gestreckt. Sie lassen sich auch in isolirten Glimmerblättchen auffinden, aber stets nur vereinzelt. Die stellenweise Anwesenheit von Kiesen in den Glimmern ist also nicht ganz unmöglich, aber nicht bestimmt nachzuweisen. Eine etwa denkbare nachträgliche Ablagerung von Erzen in die Spaltungsfugen der Glimmer scheint mir ausgeschlossen zu sein, weil eine solche Ablagerung opake Lamellen oft hätte bilden müssen, welche an flachliegenden Blättchen im durchfallenden Licht sofort erkennbar wären. Wenn die Glimmer daher Spuren von Sulfiden enthalten, so sind dieselben wahrscheinlich nicht epigen, sondern ursprünglich. Gegen eine nachträgliche Infiltration spricht auch die idiomorphe Gestalt der feinen Körnchen, sowie deren Abwesenheit in den Feldspathen, obgleich diese stets etwas zersetzt und daher porös sind.

g der Gang-Spalten. Könnte die Anwesenheit metall-Sulfide in den Glimmern sicher festgestellt werden, so Extraktions-Theorien einen bedeutenden Halt verleiht. Die Schwäche entschieden darin liegt, dass in weit-
 erzügen der ganzen Welt die verschiedenen Metalle
 gefunden sind oder früher waren, und es schwer be-
 zeichnen, woher dieser viele Schwefel seinen Ursprung ge-
 nommen. Die Metalle in den Gesteinen nur als Silikate, Kar-
 bonate zugegen wären. Sind sie dagegen als Sulfide
 vorhanden, so allerlei Vorgänge leicht denkbar, welche zur Ex-
 traktionsausfällung der Metalle geführt haben mögen;
 Oxydation durch sauerstoffhaltige Tagewasser, Auf-
 steigen Sulfate und Wiederausfällung in den Gangspalten
 von Oben zudringende, durch Pflanzen-Verwesung
 wirkende organische Lösungen; zweitens unmittelbare
 Auslösung der schwefel-Metalle durch Schwefel-Alkali-Lösungen,
 welche sich beim Verwesen der Pflanzen aus deren sulfathaltigen
 Aschen gebildet haben, und Ausfällung beim Aufsteigen in den Spalten
 durch Abnahme von Druck und Temperatur. Ersteres würde mehr
 der Lateral-Sekretion, letzteres mehr der Infiltration entsprechen, und
 beide Vorgänge können sich füglich neben einander abspielen. Da
 die Münsterthaler Gänge, nach früher Gesagtem, wahrscheinlich nicht
 in grosse Tiefen hinabsetzen, so dürfte in ihnen der erstere Vorgang
 der überwiegende gewesen sein. Aus den unter A. b. verzeichneten
 paragenetischen Ergebnissen geht hervor, dass während des Ver-
 laufs der Gang-Erfüllung die in den Spalten befindlichen mineral-
 absetzenden Lösungen zu verschiedenen Zeiten verschiedene gewesen
 sein müssen. Kieselsäure scheint von Anfang an reichlich vorhanden
 gewesen zu sein, später in sehr wechselnden Mengen und unter sehr
 wechselnder Günstigkeit der Absatz-Bedingungen. Flussspath und die
 Metall-Sulfide zeigen sich auch fast während des ganzen Verlaufs, je-
 doch in mit der Zeit entschieden abnehmender Menge, womit beim Flus-
 spath auch die Grösse der Individuen abnimmt. Die Zufuhr der Lösungen,
 welche vielleicht von der Glimmer-Zersetzung im Gneise herrühren,

hat sich also allmählich vermindert. Der Schwerspath, dessen Stoff, wenn er aus dem Nebengestein herkommt, nur von dem oft Ba-haltigen Orthoklas herrühren kann, ist nur in einer Periode, hier aber meist in grosser Menge aufgetreten und wurde in späteren Zeiten sogar theilweise wieder aufgelöst, wie viele zerhackte Quarze beweisen. In dem Maasse, als gegen Ende des Verlaufs die Flussspath-Ablagerung abnimmt, tritt diejenige der Karbon-Spathe dafür ein, insbesondere des Bitterspaths, welcher bald das jüngste der ursprünglichen Gang-mineralien darstellt, bald noch örtlich von Kalkspath oder von ganz schwachen Flussspath-Absätzen gefolgt ist. Bei den Sulfiden hört zuerst die Bildung von Kupferkies auf, sodann die der Blende und noch später diejenige des Bleiglanzes, so dass sich zuletzt, nach dem Bitterspath, nur noch Eisen-Sulfide ablagern. Dass letztere, und als Seltenheit auch Zinkblende, auch als aufgeträufelte Bildungen an der Oberseite anderer Mineralien in den Gängen auftreten, (p. 42 u. 43) beweist, dass die Sulfide erzeugenden Lösungen, wenigstens in späterer Zeit, theilweise von oben her kamen und sich auch theilweise oberhalb des Wasserspiegels der Gang-Spalte absetzten. Alle noch jüngeren Erze sind oxydische und wahrscheinlich sämtlich sekundäre Erzeugnisse, oft ebenfalls stalaktitisch und daher oberhalb des Wasserspiegels entstanden. Der Umstand, dass die Kieselsäure, welche sich in fast allen Stadien der Gang-Erfüllung abgesetzt hat, in den älteren Stadien feinkörniger (oft sogar als Kalzedon und Hornstein) erscheint als in den späteren, deutet auf früher rascher erfolgten Absatz hin, folglich auf stärkere Konzentration und höhere Temperatur der in der Gang-Spalte befindlichen Lösungen in früherer Zeit.

Ich halte es ganz wohl für möglich, dass nach fernerem genaueren Untersuchungen insbesondere über in Betrieb befindliche Erzgänge und deren Nebengesteine man mit der Zeit dahin kommen werde, die Paragenesis der Gänge aus der Reihenfolge der Zersetzungs-Vorgänge im krystallinen Grundgebirge zu erklären, wie dies *v. Sandberger* (Unters. üb. Erzg. I. p. 137—148) versucht hat. Jedenfalls sollte für die nächste Zukunft die Aufmerksamkeit der Erzgang-Forscher sich auf diesen Gegenstand richten. Denn er ist, nach dem jetzigen Stand

der einzige, von welchem eine wissenschaftliche
igenetischen Gang-Verhältnisse überhaupt erhofft

lichte des Münsterthaler Bergbaus.

tlich der Beschreibung der einzelnen Gänge mit-
hen Bemerkungen lässt sich die allgemeine Ent-
des Münsterthaler Bergbaus folgendermassen in-
n. Die älteste Urkunde von 1028 erwähnt von
es Gebiets nur diejenigen im Kropbach und im
is et inferius“, wobei unter dem „inferius“ viel-
ch verstanden ist. Dies dürften also die Ältesten
wenn nicht schon früher, zu Anfang des 11. Jahr-
ft Basel betrieben wurden. In der ersten Hälfte
wurde in den, dem Benediktiner-Kloster St. Trud-
Bergen „reiche Silberminen“ entdeckt und von
st. Die genauere Lage derselben ist nicht an-
gbau entwickelte und erweiterte sich bald zu
ess im 13. Jahrhundert eine durch Mauern be-
adt „Münster“ mit Aufbereitungen und Schmelz-
ar, welche um die Mitte des 14. Jahrhunderts
zerstört wurde. Die Schmelzwerke blieben be-
gegen Ende des 14. Jahrhunderts vom Kloster
ft, welchem unter der Lehens-Oberherrlichkeit
reich das Münsterthal gehörte und welches auch
hungen erteilte. Es ist nirgends mitgetheilt,
ben die Erze zu dieser St.-Trudperter Schmelz-

Es können indessen, ausser den genannten im
opbach, nur solche Gruben gewesen sein, welche
en als schon vorhandene oder als alte behandelt
gehören zuvörderst diejenigen im Storen (mit
nan oder Willnau), auf welche sich Papiere von
ehen. Die Werke im benachbarten Hofgrund

waren ebenfalls schon 1372 in regem Betrieb; sie gehörten aber nicht zu St. Trudpert, sondern zum Kloster Oberried, und ihre Erze wurden im Hofgrund selbst verschmolzen. Von den näher bei St. Trudpert gelegenen Gruben wird nur 1512 der „Schindler“ erwähnt. Spätere Urkunden sprechen stets nur allgemein von „Münsterthaler Bergwerken“, und erst in den Berichten von *Vernier* (1781) und *Carato* (1786) sind die einzelnen Bergwerke aufgeführt und grossentheils als bedeutende und ausgedehnte, längst verlassene alte Baue beschrieben, insbesondere Storen, Schindler und Teufelsgrund, Kaltwasser, Knappengrund, Holzschlag, Herrenwald, Wildsbach, Kropbach, Riggenbach, Amselgrund, Ambringer Grund und Langenbach. Alle diese gehören zu denjenigen „Münsterthaler Bergwerken“, welche zwischen dem 12. und dem Anfang des 17. Jahrhunderts mehr oder weniger betrieben wurden. Nach der Grösse der alten Baue zu urtheilen, muss im Hofgrund und Storen, im Schindler und Teufelsgrund und am Westhang des Wildsbachs bei Hof ein besonders schwunghafter Betrieb stattgefunden haben.

Der dreissigjährige Krieg und dessen Folgen bewirkten im 17. Jahrhundert einen völligen Stillstand des Grubenbetriebs. Ganz allein im Storen scheint noch bis gegen die Mitte des Jahrhunderts zeitweise gearbeitet worden zu sein. Im 18. Jahrhundert wurde eine Reihe von Gruben wiederaufgenommen, so 1724 der Hofgrund, 1740 der Erzkasten. Im letztgenannten Jahr wurden die „Münsterthaler Bergwerke“ an den Baden-Durlach'schen Ober-Schmelzwerks-Kommissarius von Struve verliehen. Die Gruben im Riggenbach standen in den 20er Jahren desselben Jahrhunderts in lebhaftem Betrieb durch das Kloster St. Trudpert. Um die Mitte desselben ist von einem „Münsterthaler Bergwerk“ die Rede. Es wurde an Isaac de Bassompierre aus Frankfurt verliehen, 1760 aber vom Kloster St. Trudpert angekauft, welches nach *Vernier* die bleiischen Erze vom Wildsbach mit kiesigen Erzen vom Riggenbach auf seiner bei Hof gelegenen Hütte (jetzige Seidenspinnerei der Gebr. Mez von Freiburg) zusammen verschmolz. Hieraus dürfte hervorgehen, dass unter diesem „Münsterthaler Bergwerk“ die sehr bedeutenden Gruben am unteren Wildsbach

n waren. Keinesfall
eint. Denn diese b
als „sehr alt und s
als auch der Schind
ssen alten Verhauen

12. Jahrhundert u
1781 waren auch di
1 völlig eingestellt.

am Metzenbach du
ch unter einem „Pat
rt, sowie auch im F
isserdem wurde gearl
Steinbrunnen, Sussen
auch beim Stielmeier
zum Bergbau war

, sich so bis gegen l
über das Bergwesen
dem k. k. montan
uf die k. k. Hofka
ihren Bergrat v. Cas
liess; in demselben J
ess zwischen dem S
n das Berg-Regal a
de (Karlsru. Archiv.
im Jahre 1786 in

Hofsgrund, Metzenbac
mselgrund und Wied
inmal erwähnt, so m
stehende, „k. k. v
ese alten Gruben auf
nar Sybold 1792 ein

Aufnahme derselben anfertigen liess, nebst einem Entwurf :
iefsten Erbstollen. Thatsächlich wurde aber nichts unter
nd auch die übrigen noch betriebenen Grubenbaue sind, ohn

in Folge der politischen Umwälzungen, gegen Ende des 18. Jahrhunderts zum Erliegen gekommen.

Im jetzigen Jahrhundert beschäftigte sich der Münsterthaler Bergbau hauptsächlich wieder mit den alten Teufelsgrunder Gängen, welche ein oder zwei Jahrhunderte hindurch ganz brach gelegen hatten. Anfänglich mag daneben auch im Münstergrund, wie später auch im Riggenbach und im Herrenwald, gearbeitet worden sein. Der Abbau im Teufelsgrund und Schindler wurde von 1809 bis 1833 von der badischen Regierung, von 1834 bis 1852 vom badischen Bergwerks-Verein mit bedeutenden Erfolgen geführt; sodann von englischen Gesellschaften mit stets abnehmender Ausbeute bis 1864. Gleichzeitig wurden von 1823 bis in die 40er Jahre die Bae im Riggenbach, und in den 40er Jahren auch der Leopold-Stollen an der Grenze zwischen Holzschlag und Herrenwald betrieben. Seit 1864 hat, ausser einem kurzen Versuch, welchen 1881 Freiherr von Roggenbach im Schaninsland anstellte, kein Bergbau im Münsterthaler Gebiet mehr stattgefunden, obgleich manche Orte wie Teufelsgrund, Hofgrund, Holzschlag, Steinbrunnen, Lingle-Löcher im Ehrenstetter Grund, u. A., theils durch Anlage tieferer Stollen, theils durch Anwendung kräftiger Wasserhaltung, günstige Aufschlüsse wohl noch dürften erwarten lassen.

Berichtigungen zum I. und II. Theil.

Zum I. Theil (Grundgebirge).

Seite 4. Zeile 4 v. u.: statt (1058) lies: (1117), und Zeile 1 v. u. statt (845) lies: (1036).

Seite 14 ist beizufügen: *Fromherz*. Geogn. Beob. üb. d. Diluvialgebilde des Schwarzwalds. Freib. 1841. — Münsterthal Gerölle. p. 316—321.

Seite 74. Zeile 17 v. o.: statt „obige“ lies „verschiedene“.

Seite 94. Zeile 14 v. o.: hinter „Beobachtungen“ ist einzuschalten: z. B. *Tschermak*. Die Entstehungsfolge der Mineralien in einigen Graniten. Sitzungsber. d. Wiener Akademie. Bd. 47. 1863.

Seite 95. Zeile 7 v. u.: statt „Dieser Gedanke“ lies „Diese Vorstellung“.

Seite 96. Zeile 16 v. u.: statt „Grund vor“ lies „Grund dagegen vor“.

Zum II. Theil (Porphyre).

Seite 119. Zeile 9 v. u.: statt „Westhang“ lies „Osthang“.

sich gereinigt hatte, war Patient mit seinem Zustand so zufrieden, dass er schon am 1. Dec. entlassen zu werden verlangte.

Am 12. Januar 1889 stellte er sich zur Correctur des Mundwinkels ein. Dieselbe wurde in der Weise vorgenommen, dass der freie Rand des (duplicirten) Lappens so tief seitlich eingeschnitten wurde, dass dadurch ein der gesunden Seite symmetrischer Mundwinkel entstand. Die dadurch entstandenen zwei rechtwinkligen Zipfel wurden an der Ober- und Unterlippe in die Wundwinkel eingenäht, welche durch Ablösung des Lippenrothes (nach v. *Langenbeck*) entstanden waren, und die beiden Lippenrothläppchen bis in den neugebildeten Mundwinkel verzogen und daselbst eingenäht. Die Schneidezähne konnten schon am 10. Tage nach dieser Operation zwei Centimeter weit geöffnet werden. Die der Mundhöhle zugewendete Fläche des Lappens besass zwar noch epidermisartige Bedeckung, war aber rosig gefärbt und frei von Haaren.

Die Vortheile dieser Methode sind folgende:

1. Lässt sich der Defect in einer Sitzung decken, was von den obengenannten Methoden nur diejenige *Gersuny's* zu leisten vermag.

2. Legt der Lappen die Submaxillargegend behufs gründlicher Drüsenausträumung frei, während man bei der *Hahn-Israel'schen* Methode durch die Gefahr, dem Lappen die Ernährung abzuschneiden, daran gehindert ist.

3. Wird die Schleimhaut ersetzt durch Halshaut, welche in der Regel frei von Haaren ist.

Den naheliegenden Vorwurf, dass ein so langer gedoppelter Halshautlappen an der Spitze leicht absterben dürfte, suchte ich zu umgehen dadurch, dass ich den Lappen aus Haut und Platysma bildete, um seine Ernährung besser zu sichern, wenn es auch zweifelhaft sein mag, ob die Muskulatur des Platysma nach ihrer Transplantation funktionsfähig bleiben wird. Den Zahn-Decubitus an der Innenfläche des Lappens könnte man vielleicht durch eine dünne Bleiplatte, welche durch die Matratzennähte zu befestigen wäre, verhindern.

r tuberculöse Peritonitis.

ne 25jährige Frau vorgestellt, bei welcher am
rotomie wegen tuberculöser Peritonitis

Dieselbe war hereditär nicht belastet und in
rheirathet mit einem Manne, welcher schon
angenphthise starb. Seit dem 22. Jahre zum
m Achatschleifer verheirathet, hatte sie im
elches nach $\frac{3}{4}$ Jahren an Lungenentzündung
1887 fing der Unterleib an dicker zu werden.
Periode weg. Da die Flüssigkeitsansammlung
Herr Dr. *Heddäus* in Idar um dieselbe Zeit
Liter schleimig-seröser Flüssigkeit. Gleich-
aler Abscess an der linken Ulna eröffnet. Die
ch in drei Wochen wieder an und verlor sich
mit Hinterlassung einer kleineren Geschwulst,
ines Ovarialcystoma machte. Am 19. October
der tuberculös erkrankten Ulna resecirt, eine
abgesacktes Exsudat und Schwarten im kleinen
e klinische Diagnose wurde auf tuberculöse
ia die Lungenaffection stille zu stehen schien,
war und auch die Resectionswunde heilte, wurde
nie ausgeführt. Dabei fand sich kein flüssiger

Erguss mehr, sondern käsige Schwarten, welche von den Tuben und
Ovarien ausgehend in fingerdicken Platten und Strängen das Netz durch-
setzten und zwischen den verklebten Darmschlingen und Gekrösefalten
bis an die Wirbelsäule, die Leberpforte und Milz heranreichten. Eine
ganze Schüssel voll von diesen Schwarten, nebst den Tuben und
Ovarien, wurde extirpirt. Dann Toilette und Schluss der Bauchwunde.

Der anfängliche Collaps wurde mit *Strophanthus* wirksam bekämpft;
während des 12tägigen Fiebers stellte sich Husten und Bacillen-Aus-
urf ein, dann trat Entfieberung und Reconvalescenz ein. Entlassung
nde November 1888.

Nach Bericht von Herrn Dr. *Heddäus* jun. blieb der Unterleib
ets weich und nachgiebig, die Palpation schmerzlos, die Bauchnarbe

fest und reactionslos. Die Parametrien waren der Uteruskörper nach vorne geneigt, verschleimtes das Lungenleiden rasche Fortschritte. Die Schwellung der Kehlkopfschleimhaut, eine Trommelfells. Hectisches Fieber, Nachtschweiß so dass sie am 18. Febr. 1889 starb. Section.

In den exstirpirten Schwarten waren Riesenzellen und auch vereinzelt Tuberkelba

Prof. Czerny berichtet, dass er bisher 5mal Laparotomien wegen tuberculöser Peritonitis. Ausserdem begegnete er einer Miliartuberculose der Ovariectomie eines vereiterten Cystoms, welche zu einer vollständigen (8jährigen) Genesung einer Myomectomie, die nach Schröder operiert später an tuberculöser Peritonitis starb. Kürzlich Netzbruch. Das chronisch entzündete Netz ganz durchsetzt mit Miliartuberkeln. Trotz der radikalen Operation ohne Störung. Schon im Verein eine Patientin vorgestellt, bei welcher tuberculöses Geschwür die Darmresection mit Erfolg vier solchen Operationen ist durch Complicationen.

Von den sechs Fällen tuberculöser Peritonitis schon am 7. Juni 1880 operiert (Dr. H. Geissler). Tuberculose der weiblichen Genitalien. Heidelberg und starb 5 Wochen später an Miliartuberculose.

2. Luise Remig, 64 Jahre, Kaiserslautern. Notizen die Zunahme des Bauchumfanges und Punction am 5. Juli 1882, welche biliprascit wurde die Diagnose auf chronische Peritonitis. 1882 Incision und Entleerung von sechs Litern. Das Peritoneum allenthalben mit miliaren Mesenterium und im Douglas'schen Raume Tumoren fühlbar. Am 26. August in gutem Zustand soll am 8. Nov. 1882 gestorben sein.

is.

keine Heredit
ise. Seit d
zen und Sch
Bett hüten n
npfung (kein
im Dougl
yngitis, Oop
Febr. 1883
Ascites wur
berlos und a
ieder auf, es
uf Verlangen
so sie schon a

1882 Drüsen
Stechen im
wieder etwas
umschrieben
e, faustgro
schwulst, wel
er Operation

1883 waren die Därme mit erbsengrossen Tuberkelknötchen
käsige Schwarten wurden mit grosser Mühe von den Darm
Bauchwand abgelöst und aus dem Douglas'schen Raume mit
und scharfem Löffel entfernt, endlich Jodoform eingestaut
Wunde geschlossen. Ein sehr starker Collaps dauerte zwei
trat Besserung ein, bis am 11. Juli Koth aus der geplat
naht sich entleerte. Tod am 23. Juli durch Erschöpfung.

Section: Rechts alte Pleuraadhäsionen. Tuberculöse
beiderseits auf die Pleura übergreifend. Genitalien normal.
Perforationen des Dickdarmes in die nach hinten ab
Fundhöhle. Darmschleimhaut frei. Thrombose der Vena cava
in den Unterlappen der Lungen kleine Infarcte.

5. Frau Baum, Schifferstadt, 47 Jahre. Vater an L

gestorben, 3 Kinder. Vor drei Jahren
Oft Husten ohne Auswurf. Unter häufigeren
Schmerzen, Stuhlverstopfung entwickelte
Geschwulst im Unterleib. Bei der Unters
seits im Douglas kindskopfgrosse, derb
verwachsene Geschwülste, welche maligne
liessen. Etwas freier Ascites. Bei der La
fanden sich zahlreiche bis erbsengrosse K
im Netze, welche mit der Bauchwand un
wachsen waren. Die Tuben und Ovarien
in faustgrosse Schwarten eingebacken,
Lymphstränge, die sich zwischen die D
wurden. Jodoform. Erst am 5. Tage st
und blieb beiläufig so in den folgenden z

Schon am 22. Juni brach die Wund
von da ab mehr oder weniger Koth.

Delirien und Hallucinationen dauerten
ungemein die Behandlung. Am 3. August
9. August wurde sie mit wenig secerniren
19. Oct. trat der Tod ein und bei der
geprägte Lungentuberculose, keine Darm
Knoten auf dem Peritoneum und Uterus.

Wie aus dem Mitgetheilten hervorg
Fällen bloss 2mal die Diagnose tuberculöse
tion richtig gestellt, während in den ande
tonitis, Papillom oder Geschwülste der
vermuthet wurden.

Dem entspricht wohl auch die Erfah
cirten Operationen fast ausschliesslich Frau
Oswald Vierordt fast viermal so viel Männ

Wir müssen die durch flüssiges Ex
charakterisirte Form von der mehr trock
welche durch derbe geschwulstähnliche K
ausgezeichnet ist, unterscheiden. Die meis

onit

mm

au

ie z

uch

eri

toni

llun

Res

berl

ren

nda

rück

Tu

en

nge

3 gt

s h

en

en

An

.ms

berit

er

we

ter

acu

ber

de

og l

eige abgeben, wenn auch Anamnese und l
tiche lassen.

Was den localen Befund betrifft, so fi

Palpation neben dem freien oder abgesackten Exsudat in der Regel unregelmässige derbere Knollen und Stränge, schwartige Exsudatmassen in der Umgebung des Uterus. Die Untersuchung des Exsudates auf Tuberkelbacillen hat leider selten positive Resultate ergeben.

Was die Resultate der operativen Behandlung betrifft, so berichtet *Trzebitzky*, dass von 54 Fällen vierzig Mal die Heilung eingetreten sei, während bloss vier Patienten an den unmittelbaren Folgen der Operation gestorben sind. Leider waren meine oben mitgetheilten Erfolge nicht sehr ermuthigend. Wenn auch der operative Eingriff nicht direct als Todesursache anzusehen war, so wurde doch bei keinem die tuberculöse Erkrankung aufgehalten.

Es wäre aber wünschenswerth, wenn nicht nur alle operirten Fälle mitgetheilt würden, sondern wenn auch nach der Entlassung die Schicksale der operirten Kranken verfolgt würden, da wohl dann die Resultate der operativen Behandlung weniger günstig erscheinen dürften. Aber nur so können wir hoffen, präcisere Indicationen zu stellen, um zu entscheiden, in welchen Fällen wirklich Nutzen gebracht werden kann durch eine Operation, und in welchen das nicht möglich ist.

Prof. Erb: Demonstration von Kleinhirntumoren.

E. zeigt ein Kleinhirnpräparat mit drei ca. kastaniengrossen solitären Tuberkeln, von welchen zwei in den Hemisphären, einer jedoch im Wurm und zwar im Obenwurm gelegen war, hier den Lobulus monticuli fast gänzlich zerstörend. Bei dem an tuberculöser Meningitis gestorbenen Kranken waren während des Lebens — und er war längere Zeit vor dem Auftreten der Meningitis in klinischer Beobachtung gewesen — keinerlei auf das cerebellare Leiden deutende Symptome beobachtet worden (kein Schwindel, keine Ataxie, kein Erbrechen etc.); die Tumoren waren völlig latent geblieben. Der Fall reiht sich denjenigen Beobachtungen an, welche lehren, dass auch ziemlich beträchtliche, partielle Zerstörungen des Wurms bestehen können, ohne die hierfür als charakteristisch bezeichneten Symptome hervorzurufen. — Genauere Untersuchung und ausführliche Würdigung desselben werden folgen.

amtsitzung vom 8. Mai 1889.

Ueber die Struktur des Protoplasmas.
 rde durch einige Bemerkungen über die Geschichte
 es Plasmas eingeleitet. Abgesehen von den in
 ellen frühzeitig bemerkten Strukturverhältnissen,
 len siebziger Jahren auf gewisse feine Bauverhält-
 en Plasmas aufmerksam. Die Beobachtungen von
Heitzmann, Klein und vielen anderen wurden
 Im Allgemeinen drängten diese Erfahrungen zu
 dem Plasma ein netziges Gefüge zukomme, be-
 von dichter Substanz gebildeten Gerüst- oder
 dieses erfüllenden, lichterem, weniger dichten

ler verweilte der Vortragende bei seinen eigenen
 Ansichten über die Plasmastruktur, welche bis
 In diesem Jahre, als er die eigenthümlich fibrilläre
Amöba Blattae schilderte, äusserte er sich
 en Strukturen, welche *Kupffer, Fromann* und
 schiedenen Zellen beschrieben hatten.¹⁾ Schon
 Ansicht, dass es sich nicht um ein eigentliches
 ndern um eine feine, vacuolär-schaumige Struktur,
 dem optischen Durchschnitt stets wie ein Netzwerk
 Während der Bearbeitung seines Werkes über die
 Vortragende vielfach Gelegenheit Plasmastrukturen

kenntniss der Flagellaten und einiger verwandter Or-
 wiss. Zoologie. Bd. 30. 1876. p. 275.

Einzelliger zu studiren. So bestärkten i
Studien über *Noctiluca*¹⁾ in seiner frü
welche er auch in einem damals gehalten.
Eingehender behandelte er die Schaumstr
kleinen Arbeit über marine Rhizopoden
Gründe für diese Annahme etwas genauer
eigene und gemeinsam mit seinen Schül
Schewiakoff später ausgeführte Studien u
befestigte er sich in seiner Ansicht noch wei
bei der Bearbeitung dieser Gruppe ziemli
er in einem kleinen Aufsatz²⁾ aus der
Struktur gewisse Schlüsse hinsichtlich des F
darlegte, dass die seither geläufige Annahr
Intussusception wohl umgangen werden kö

Hierauf schilderte der Vortragende ein
er in letzterer Zeit anstellte, in der Ab
zunehmen. Er hegte nämlich seit längere
solchen Schäumen möglicherweise an und fü
zukommen dürften, welche für das Protop

Nachdem mancherlei probirt worden w
anhaltendes Schütteln dicker Schmierseifenl
relativ sehr feine Schäume zu erhalten. II
Seifenlösung, der Wabeninhalt aus Benzin
sind sehr beständig; in einem zugepfropf
Schaum schon über 2 Monate unveränder
sich recht gut zur mikroskopischen Betrach
zu erwähnenden, viel feineren Schäume, |
der Plasmastruktur, noch geeigneter Object

¹⁾ Einige Bemerkungen über gewisse Org
Ciliöflagellaten und der *Noctiluca*. Morpholog.

²⁾ Kleine Beiträge zur Kenntniss mariner
buch. Bd. XI. 1884.

³⁾ Müssen wir ein Wachsthum des Plas
nehmen? Biolog. Centralblatt. 1888.

n-Seifenschäume gewisse Schwierigkeiten, da sie in ähnlicher Flüssigkeit untersucht werden müssen. Nach *Reichardt's* Erfahrung ¹⁾, dass wässrige Flüssigkeiten durch Oelzucker, versuchte der Vortragende hierauf eine Gewinnung feiner Schäume, welche in Wasser und leicht zerfallbar sind. Zuerst pulverisirte er kleine Proben Kochsalz möglichst fein und verrieb sie mit einigen Tropfen Glycerin zu einem zähen Brei. Von diesem Oelzuckerbrei wurden kleine Tröpfchen (ca. 0,1—0,5 Mm. Durchmesser) auf ein mit Wachs- oder Paraffinfüsschen gegeben und dieses in Wasser auf dem Object-

träger war, dass das Wasser, in das Oel diffundirend, die Kochsalzpartikelchen angezogen werde, diese Kochsalzpartikelchen in Kochsalzlösung verwandele und so die inneren Tröpfchen den Oeltropfen schliesslich in Wasser verwandeln werde.

Die Tropfen schlangen vollständig; nach 24stündigem Verweilen auf dem Objectträger sind die Oeltropfen gewöhnlich vollkommen zerfallen. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, zerfällt der Theil ihrer Masse, wenn auch nicht immer die ganze, in feine Bläschen. Da die Schaumtropfen wegen der starken Lichtbrechung von Oel und Zucker- oder Kochsalzlösung nicht sichtbar sind, wenigstens wenn sie eine minimale Grösse überschreiten, wurden sie durch Zusatz von etwas Glycerin diffundirt langsam durch die zarten Schaumwaben an den Objectträgern und erfüllt schliesslich die Schaumwaben an den Objectträgern ganz, weshalb die Schaumtropfen zerfallen. Um ihre feinere Struktur zu studiren, wurden die Tropfen natürlich stark abplatten. Dass die Tropfen

¹⁾ Die Ausbreitung an Flüssigkeitsoberflächen und dazugehörige Erscheinungen. *Annalen d. Physik* und *Chemie* 88. p. 588—642.

durchaus flüssig geblieben sind, folgt daraus, dass sie leicht fliessen und, wenn nicht behindert, stets Kugelform annehmen.

Wie gesagt, ist der Schaum solcher Tropfen, dessen Wabengerüst Olivenöl, dessen Wabenerfüllung Zucker- oder Kochsalzlösung, respect. wässriges Glycerin ist, äusserst fein, ja stellenweis und häufig auf grössere Strecken so fein, dass man der stärksten homogenen Immersion bedarf, um die Schaumstruktur zu erkennen. Selbst dann wäre dies nicht ganz bestimmt möglich, wenn nicht die etwas gröberen Schaumpartien die Schaumstruktur deutlich zeigten und von diesen zu den feinstgebildeten Partien alle Zwischenstufen vorhanden wären. Dies macht es zweifellos, dass auch die ersteren, deren Studium Schwierigkeiten bereitet, den gleichen Bau besitzen. Diese Struktur ist im Wesen durchaus jene, welche ein makroskopischer Seifenschaum im Groben darbietet, wenn wir uns einen ebenen Schnitt durch denselben denken. Wir haben also ein feines Maschen- oder Netzwerk, dessen Maschen alle möglichen polygonalen Figuren darstellen und dessen Knotenpunkte stets auf das Deutlichste knötchenartig verdickt sind. Solche Knoten sind stets da zu sehen, wo eine Wabenkante im optischen Durchschnitt erscheint und beruhen, wie auch die Betrachtung eines makroskopischen Seifenschaums zeigt, auf der besonderen Art, in welcher die drei stets in einer Kante zusammenstossenden Flüssigkeitslamellen (Wabenwände) sich vereinigen, woraus folgt, dass die Kanten stets dicker sind wie die Lamellen. Doch dürfte die Deutlichkeit der Knoten wohl noch durch ein optisches Phänomen verstärkt werden. Diejenigen Schaumpartien nun, welche die grösste Feinheit nahezu erreichen, zeigen die überraschendste Uebereinstimmung mit der sog. netzförmigen Plasmastruktur. An den allerfeinsten bemerkt man ohne die grösste Aufmerksamkeit überhaupt nur eine feine Punktirung oder Granulation, d. h. man sieht nur die Knotenpunkte der Maschen (die sog. Microsomen des Plasmas) oder wir haben das feinkörnige Plasma, wie es früher gewöhnlich und jetzt auch meist noch dargestellt wird. Dennoch gelingt es grosser Sorgfalt auch an dieser feinsten Schaumpartien hie und da noch die Fädchen zwischen den Knotenpunkten, d. h. die Wabenwände, nachzuweisen.

des

fortr

izen

n sc

on

Stell

leicl

welk

Mem

ann

r La

he g

nt,

t je

alber

n E

elche

i vo

er

ihm

zoër

hich

veru

eus

r er

lunn

dum

Körp

mass auf eine jedenfalls sehr häufig be
gewiesen werden.

Die Hautschicht der Oelschäume is
tche dieselbe schön und deutlich zeig
t Schicht dabei im Geringsten alterir
ständig, denn ihre Bildung beruht

kalischen Phänomen. Eine kleine Ueberlegung der Verhältnisse an der freien Oberfläche der Schäume auf Grundlage der von *Plateau* so eingehend entwickelten Gesetze der Schäume lehrt ebenso wie die Untersuchung makroskopischer Schäume, dass die nach Innen ziehenden Lamellen der äussersten Schichte von Schaumwaben stets senkrecht zur Oberfläche des Schaums gerichtet sein müssen, wenn ein Gleichgewichtszustand bestehen soll. Sind die Schaumwaben nun alle ziemlich gleich gross, so wird diese oberflächliche Wabenlage sich als eine scharf hervortretende Schicht abzeichnen, wie dies unsere Schäume deutlichst zeigten.

Bei den meisten Einzelligen, speciell den Flagellaten und Ciliaten kann jedoch die Hautschicht unmöglich in ihrer ganzen Substanz flüssig sein, wie schon die Gestaltsverhältnisse dieser Wesen lehren. Zum mindesten muss die oberflächliche Lamelle ihrer Hautschicht, welche Vortragender *Pellicula* nannte, fest sein. Wahrscheinlich gilt jedoch dasselbe auch für die ruhenden Partien des Körpers der Amöben und ähnlicher Organismen. Wir können uns diesen Zustand entstanden denken durch Festwerden der äusseren Lamelle einer ursprünglich ganz flüssigen Hautschicht. Andererseits ist jedoch auch zu beachten, dass für die Schicht eines Schaumes, welche an eine feste Lamelle grenzt, ganz dieselben Bedingungen bestehen; auch ihre Wabenwände müssen, insofern sie nicht gekrümmt sind, senkrecht zur Oberfläche stehen. Beiläufig sei bemerkt, dass natürlich auch um jede grössere Vacuole im Innern eines Schaums, resp. des Plasmas, die gleiche radiäre Anordnung der angrenzenden Wabenlage nothwendig ist und thatsächlich besteht.

Die Bildung so feiner Schäume, wie sie vorstehend beschrieben wurden, durch einfache Diffusion und Tropfenbildung der Kochsalz- oder Zuckerpartikelchen schien Votr. doch etwas zweifelhaft, da selbst die feinstmögliche Pulverisirung dieser Substanzen relativ grobe Theilchen liefert. Auch gewisse anderweitige Erfahrungen legten nahe, dass dabei möglicherweise noch etwas Anderes mitwirke. Gelegentlich wurde nämlich beobachtet, dass Olivenöltropfen, welche unter dem Deckglas in schwacher Kochsalzlösung verweilten, allmählich ganz trübe werden, da in ihnen zahlreiche minutiöse Tröpfchen auftreten. Weite

mlig, mit schön entwickelter, jedoch ungemein dünner Hautschicht, reichend der Feinheit des Schaumes.

Dabei trat jedoch eine weitere, äusserst interessante Erscheinung gut gelungene, feine und gleichmässige derartige Oelschaumtropfen in dem Glycerin lebhaft zu strömen. Waren sie etwas flach, so strömten sie ganz wie eine einfache *Amöba limax* oder *pelomyxa*. Nach einer Stelle des Randes zog der Strom durch die des Tropfens hin, floss dann vom Rande nach beiden Seiten nach ab, um allmählich wieder in den centralen Strom einzutreten. Es ist eine relativ ruhende Partie wie bei den entsprechenden Amöben; hier sammeln sich auch Schmutztheilchen, welche an die Oberfläche der strömender Tropfen gelangen, allmählich hinten an. Die Ähnlichkeit dieser Strömungserscheinungen mit jenen einfacher Amöben ist allgemein gross. Sind die Tropfen nicht zu stark gepresst, so bewegen sie in der Richtung des Stromes ziemlich rasch fort. Man sieht nicht selten Tropfen aufeinander zuströmen und einige Zeit dicht aneinander gepresst strömen und dann plötzlich zusammenfliessen, worauf der vereinigte Tropfen unter Entwicklung einer neuen Strömungsrichtung seine Bewegungen fortsetzt. Grosse Tropfen zeigen gewöhnlich mehrere Strömungen nach verschiedenen Stellen des Randes. Was diese Strömungen besonders merkwürdig macht, ist ihre lange Dauer. Der Redner konnte gut gelungene Tropfen über 24 Stunden Strömung verfolgen; natürlich nimmt sie dabei allmählich an Stärke ab. Selbst nach 48 Stunden gelang es Tropfen, deren Strömungen schwachen oder doch sehr schwach geworden waren, durch Temperaturerhöhung zu neuer kräftiger Strömung zu veranlassen.

Die erwähnten Strömungserscheinungen werden nämlich durch Temperaturerhöhung sehr verstärkt und an Schnelligkeit gesteigert. Auf dem heizbaren Objecttisch, bei 30—50° C., ist dies ungemein auffallend; auch beobachtet man häufig, dass bei der Temperaturerhöhung Tropfen zu strömen beginnen, welche zuvor keine Bewegungen zeigten. Ein mittelgrosser, mässig gepresster Tropfen zeigt bei erhöhter Temperatur den schönsten Wechsel der Strömungsrichtung; im Laufe von 10 Minuten traten bald hier, bald dort neue

Folge deren der Tropfen seine Form in
ise fortgesetzt änderte.

lycerin ist keineswegs eine Eintrittsbedingung
rathene Tropfen zeigen, wenn ohne Pressung
dem Auswaschen mit Wasser sehr deutlichen
den Gestaltswechsel; bald hier bald dort wird
vorgeschoben, wieder zurückgezogen und so
en einzelne Tropfen auf einige Zeit in ziemlich
Obgleich die Undurchsichtigkeit der Tropfen
n nicht genügend gestattet, die Vorgänge im
lässt sich doch feststellen, dass die Bildung der
r Gestaltswechsel überhaupt auf localen, bald
lenden Strömungen beruht, wie sie oben be-

hängende, nicht gepresste Tropfen in Glycerin,
der erstbeschriebenen entsprechende und an-
welche jedoch nicht zum Fortschreiten und zu
Die Strömung erfolgt nämlich vom höchsten
gen den Rand und dann nach dem Centrum
gt hierauf in der Verticalaxe wieder empor.
muss betont werden, dass die Schaumtropfen
sind wie gewöhnliche Oeltropfen und sich daher
ger hinabsenken.

andauernden Strömungen solcher Oelschaum-
wincke's Erfahrungen¹⁾ nicht allzuschwer sein.
en Tropfens sind mit einer wässrigen, resp.
lycerinhaltigen Seifenlösung angefüllt. Platzen

Stelle der Oberfläche einige der minutiösen
gen ihrer Feinheit selbst mit stärksten Ver-
verfolgen sein dürfte, so tritt an dieser Stelle
berfläche des Tropfens, welche bekanntlich
Oellamelle gebildet wird. Die Folge hiervon
g der Oberflächenspannung an dieser Stelle

und daher ein schwaches Vorwölben derselben und Abströmen von ihr sein. Beides veranlasst, dass Schaummasse von innen zu dieser Stelle strömt. Bei diesem Zustrom zur Ausbreitungsstelle dürften wieder einige Maschen platzen und so fort, so dass die einmal angeregte Strömung an dieser Stelle fort dauert, wenn nicht erhebliche Störungen auftreten. Immerhin könnte man auch daran denken, dass zur andauernden Strömung schon die Diffusion der Seifenlösung an die Oberfläche genüge, da ja dieser Stelle stets frische innere Schaummasse zugeführt wird, also hier eine reichlichere Diffusion von Seife stattfindet. Die lange Fortdauer der Störung erklärt sich auf die eine wie die andere Weise genügend.

Tritt, wie dies gelegentlich der Fall ist, ein neues Ausbreitungscentrum auf, so wird dies jedenfalls, wie oben angedeutet wurde, durch das Platzen einiger Waben veranlasst; das neue Ausbreitungscentrum kann über das alte das Uebergewicht erringen und so fort.

Die starke Steigerung der Strömung durch höhere Temperatur dürfte wohl hauptsächlich auf der grösseren Flüssigkeit und leichteren Beweglichkeit des Oels bei höherer Temperatur beruhen.

Versuche über die electriche Reizbarkeit solcher Oelseifenschaumtropfen ergaben bis jetzt keine genügend gesicherten Resultate. Zwischen den Polen des constanten Stroms beginnen die Tropfen, auch wenn sie nicht in Bewegung sind, nach einiger Zeit zu strömen und zwar ist die Ausbreitungsstelle dann stets dem negativen Pol zugewendet. Die jedoch reine Oeltropfen unter diesen Bedingungen auch schon schwach bald vorübergehende Strömungen (andererseits auch sehr deutlich Öffnungszuckungen mit Inductionsschlägen) zeigen, so bedarf dies Frage noch genauerer Verfolgung.

Am Schlusse spricht der Vortragende aus, dass er überzeugt ist von der principiellen Uebereinstimmung der amöboiden Plasmabewegung mit den geschilderten Strömungen der Oelschaumseife-Tropfen. Aus seine neuerdings angestellten Untersuchungen an *Amöba Protea* welche jedoch noch nicht abgeschlossen sind, sprechen in manchen Punkten hierfür. Jedenfalls ist aber die Amöbenbewegung in den meisten Fällen dadurch complicirter, dass nur an den Enden der Pseudopodien

Olivenöle besonders eignen. Zusatz von freier Oelsäure oder von Talg zu dem unbrauchbaren Oel erwiesen sich nutzlos. Dagegen fand ich, dass eingekochtes, käufliches Leinöl mit KCO_3 ausgezeichnete Schäume bildet. Dieselben sind jedoch bei gewöhnlicher Temperatur wenig zum Strömen geneigt, wahrscheinlich wegen der Dickflüssigkeit des Oels. Bei höherer Temperatur (40° — 50° C.) zeigen sie aber die Strömungserscheinungen. Vermischte man solch' dickes, eingekochtes Leinöl mit dem gleichen Volum des unbrauchbaren Olivenöls, wodurch es natürlich viel dünnflüssiger wurde, so erhielt man ein geeignetes Material zur Herstellung von Oelseifenschaum-Tropfen, welche auch bei gewöhnlicher Temperatur gut strömten, obgleich bis jetzt nicht so schön und anhaltend wie die mit dem erstgebrauchten Olivenöl dargestellten. Bei eventueller Wiederholung der Versuche muss man demnach darauf achten, ein passendes Oel zu erhalten.

Heidelberg, den 12. Mai 1889.

O. Bütschli.

medizinischen Section am 7. Mai 1889
Vörsaal der Augenklinik.

bildungen an den unteren und oberen

n berichtete über eine Reihe von Defect-
Füssen, welche mit Verminderung der
häufigsten bei gleichzeitigem Mangel der Fibula,
Tibia und bei normal entwickelten Unterschenkel-
ung gekommen waren.

en Missbildungen die Sehnen der zum Fusse
In andere Insertionen erhalten und einzelne
zlich in Fortfall kommen, hat der Vortragende
colosomen Monstrums anatomisch festzustellen
n Unterextremität besass der Fuss, welcher in
dung der Tibia eine fehlerhafte Stellung be-
er Zehen und zwischen den zwei mittleren eine
ie. Von den Unterschenkelmuskeln fehlte der
osticus ganz, während von den Endsehnen der
normes Verhalten darboten, namentlich diejenige
hallucis longus sich an die Unterfläche des

Calcaneus ansetzte. Was Prof. Erb bereits betont hat, dass das
äussere Bild analoger Anomalieen bei den Defectbildungen der Hand
nicht ohne Weiteres als maassgebend für die Deutung der zur Ent-
wicklung gelangten Finger anerkannt werden dürfe, das bestätigten
ch die äusseren Formen dieses missbildeten Fusses. Denn dem
sseren Anscheine nach hätte man sehr gut die am meisten tibial
legene Zehe für die erste halten können; und dieses um so mehr,
sie von der nächstfolgenden Zehe durch einen ziemlich breiten

Zwischenraum getrennt war. Allein, die fragliche Zehe setzte sich aus drei Phalangen zusammen und erwies sich somit als zweite Zehe, was ja auch bei dem Vorhandensein des Tibiadeffectes schon von vornherein erwartet werden konnte.

Im Anschluss hieran stellte der Vortragende noch einen Knaben vor, welcher eine Scheerenbildung an der linken, stark verkümmerten Hand aufzuweisen hatte. In der Familie des im Uebrigen kräftig und wohl ausgebildeten Knaben war nichts Aehnliches beobachtet worden. An Länge und Stärke waren die beiden Arme verschieden, der linke ziemlich beträchtlich zurückgeblieben. Besonders war der linke Vorderarm schwächer und kürzer als der rechte, in der Handgelenksgegend sehr viel schwächer und, soweit es abgetastet werden konnte, auch mit dünneren Knochen versehen. Schulter-, Ellenbogen- und Radiocarpalgelenk waren frei beweglich und zeigten keinerlei Anomalieen. Was die Deformität der linken Hand anbelangt, so setzte sich die schmale Handwurzel auf der radialen und ulnaren Seite unmittelbar in je einen kurzen, conisch geformten Stumpf fort, welcher am vorderen Ende das Rudiment eines Fingers trug. In der Handwurzel, deren Schmalheit namentlich durch eine schwächere Entwicklung des Daumenballens bedingt zu sein schien, vermochte man einzelne Knochen der beiden Carpalreihen gegen einander zu bewegen. Von den Metacarpalknochen fehlten offenbar die mittleren gänzlich, während der erste und der fünfte die knöcherne Grundlage der vorerwähnten Stümpfe bildeten. An ihrem proximalen, mit dem Carpus articulirenden Ende ziemlich dick und mächtig entwickelt, verjüngten sie sich stark gegen das distale Ende hin, welches nur eine äusserst dünne, gleichmässig abgerundete Kuppe besass. Der ulnare Scheerenthail, von dem Processus styloideus ulnae an 5 cm lang, um 2 cm kürzer als die Distanz der Ulna vom fünften Metacarpo-phalangealgelenk rechterseits (im Alter von 12 Jahren gemessen), trug an seiner Radialseite, etwas von dem vorderen spitzig zulaufenden Ende entfernt, das Rudiment des fünften Fingers als einen kleinen, etwa erbsengrossen, an seiner Basis durch einen scharf einschnürenden Ring von den übrigen Theilen des Stumpfes abgesetzten Appendix nebst einer

nten und ähnlich wie bei der Onychogryphosis
 es Fingerrudiment ohne jeglichen knöchernen
 ewegungen der Scheere ein wenig in die Haut
 zogen. An den radialen Scheerentheil,
 1 cm länger als der ulnare war, fand sich
 rudiment des Daumens in rechtem Winkel
 dasselbe dem kleinen Finger zugekehrt war.
 s Knochenstückchen, war aber vollkommen
 arseite des Metacarpale verbunden und diente
 rtion der Daumenmuskeln. Diese setzten sich
 , das Metacarpale an, so dass die abgebogene
 iv nach allen Richtungen hin mehr oder weniger
 activ aber nicht bewegt werden konnte. Der
 gte sich ebenso wie der des fünften Fingers
 ümmt. Dass an der Volarseite der Hand ent-
 t auch Verlauf und Zeichnung der Haut-
 Verhalten darboten, versteht sich von selbst.
 ehen, mit welchem Geschick der Knabe seinen
 Da die Hautbedeckung des radialen Scheeren-
 rafte ist und nur eine geringe Streckung des
 Daumenrudiment und dem proximalen Stück
 so kann der Knabe diese ähnlich wie einen
 benutzen. Ausserdem aber ist er auch im
 eerentheil zu adduciren, abduciren und, wenn
 em Grade, zu opponiren und vermag deshalb
 ode mit seiner Scheere zu umfassen und in-
 tzuhalten. Mit grosser Geschwindigkeit und
 beispielsweise bei dem Auf- und Zuschneiden

seiner Schuhe.

In einem anderen Falle von Scheerenbildung, der in Heidel-
 berg zur Beobachtung kam, war gleichzeitig eine congenitale
 Ankylose des Ellenbogengelenkes vorhanden, dieses also über-
 haupt nicht zur Ausbildung gelangt.

**Sitzung der medicinischen Section am 7. Mai 1889
im Hörsaale der Augenklinik.**

Prof. Erb demonstrirt einen Fall von angeborenem Defect zweier Finger der linken Hand. Es handelte sich um einen 66-jährigen Maurer (Ohlheiser), der, frei von allen sonstigen Missbildungen und Defecten und frei von jeder ähnlichen hereditären Belastung, an der linken Hand nur drei, im übrigen ganz wohlgebildete Finger (Daumen und zwei Finger) besass, die er wie jeder gesunde Mensch gebrauchen konnte, so dass er von einer Beeinträchtigung der Function seiner Hand nur wenig bemerkt hat. Dem äusseren Anschein nach handelte es sich hier um ein Fehlen des Zeigefingers und kleinen Fingers; die beiden restirenden Finger entsprechen in Form, Grösse und Stellung ziemlich genau dem Mittel- und Ringfinger der rechten Hand. — Soweit dies durch die Untersuchung am Lebenden, mit Bezug auf Nervenvertheilung, Muskel- und Sehnenansätze und Function, besonders mit Hülfe des faradischen Stroms festgestellt werden konnte, schien auch in der That diese Auffassung die richtige.

Die Untersuchung ergab: Daumen und Finger von ganz normalem Verhalten, der erstere zwei-, die letzteren dreigliederig, mit normalen Gelenk- und Hautfaltenbildungen, Nägeln u. s. w. Hand im Ganzen sehr schmal, ebenso das Handgelenk, dessen Configuration im Ganzen nicht abnorm erscheint. — In der Mittelhand finden sich ausser dem Metacarpus des Daumens nur zwei Metacarpalknochen von anscheinend normaler Beschaffenheit, vielleicht etwas dicker als normale. Vorderarm etwas schwächer als der rechte, sonst aber ganz norma

nen Defect zweier Finger der linken Hand.

liche der Hand sind die bekannten 1
cht. — Das Thenar ist gut und kräft
ypothenar. — Bewegungen der Fing
ion, Opposition des Daumens etc. gehen
en. Die Muskeln des Hypothenar beweg
e wie sonst den Kleinfinger. Es best
reglichkeit im Metacarpo-phalangealgelenk

ank und den Fingern, bezw. dem Daumen g
muskeln scheinen an der Benge- wie Str
halten und wirksam. Die Extensorensehn
beim Strecken deutlich hervor.

rsuchung ergibt: Die drei Hauptnerven
egen vorhanden und leicht erregbar. —
: Mm. supinat. long., extens. carp. rad. l
it. commun. und extens. carpi ulnaris, ebe
: deutlich nachweisbar. — Reizt man den
ligit. min. propr., so springt am Met
nale Sehne hervor, welche sich an dem
carpalknochens inserirt und keine Beweg
Bei Reizung des motor. Punkts für den F
und fühlt man eine dünne Sehne hervor
radialseite des dem Daumen zunächst lie
serirt und ebenfalls keine Bewegung des
reizung des mot. Punktes für den Ext.
die beiden Sehnen für die erhaltenen
iden anderen, soeben erwähnten, Sehnen

er Nerven ergibt auffallende Resultat
is oberhalb des Handgelenks (und am El
Empfindung nur im letzten Finger und
nung; zugleich contrahirt sich dabei das
es scheint auch das ganze Thenar
des Daumens).

Bei Reizung des N. medianus oberhalb des Handgelenks und am Ellbogen entsteht excentr. Sensation im Daumen und in dem ganzen ihm zunächst gelegenen Finger; dieselbe ist aber ganz ohne Einfluss auf die Muskeln des Thenar. — Die Vertheilung der Muskelzweige scheint also hier eine ganz anomale zu sein.

Redner weist auf einen ähnlichen, von *Wenzel Gruber* in *Reichert's* und *Dubois-Reymond's* Arch. 1863, p. 319, publicirten Fall hin, in welchem ebenfalls nur drei Finger an der linken Hand gefunden wurden, welche auf Grund der anatomischen Zergliederung als Daumen, Zeigefinger und Kleinfinger zu deuten waren. Nur eine genaue anatomische Untersuchung könnte erweisen, ob in unserm Fall die Deutung der restirenden Finger als Mittel- und Ringfinger wirklich die richtige ist.

Gesammtsitzung vom 5. Juli 1889.

Prof. Schapira spricht über das Prinzip der Iteration. Der Vortrag wird in den Verhandlungen ausführlich erscheinen.

Die Herren Proff. Askenasy und Blochmann referiren über einen Ausflug nach den Alt-Rheinen zwischen Germersheim und Mannheim. Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Oberingenieurs Fieser von der Rhein-Bau-Inspektion Mannheim wurde ein Boot nebst der nöthigen Mannschaft zur Verfügung gestellt. Die Führung übernahm Herr Ingenieur Rosshirt. Am ersten Tage wurde der Russheimer und Philippsburger, am zweiten der Ketscher und Seckenheimer Alt-Rhein besucht. Von den dort vorgefundenen Pflanzen wurden *Trapa natans*, *Limnanthemum nymphaeoides*, *Nuphar luteum*, *Ranunculus divaricatus*, *Potamogeton lucens* und *perfoliatus*, *Hydrocharis morsus ranae* vorgezeigt und näher besprochen. Die Exemplare von *Trapa natans* zeichneten sich durch auffallende Länge (bis 2 m) und durch mangelnde Verzweigung aus; die Früchte, aus denen die Pflanzen sich entwickelt hatten, waren durchweg noch vorhanden. Ebenso war das Innengewebe des Samens erhalten, enthielt aber kein Stärkemehl mehr. *Nuphar luteum* sowohl wie *Limnanthemum* zeichneten sich durch die grosse Länge der Blattstiele aus (über 2 m); während das erstere eben so lang gestielte Blütenknospen getrieben hatte, hatte das zweite keinerlei Blüten entwickelt. Bei dieser Gelegenheit wurde der Aufsatz von Karsten (Botan. Zeitg. 1888, S. 565 u. S. 581) erwähnt, nach dessen Untersuchung die Sistirung des Längenwachstums der Blattstiele durch die Einwirkung des Sauerstoffes der Luf. auf die Blattspreite bedingt ist, sobald diese die Oberfläche des Wasser erreicht hat.

Sitzung der méd. Sektion vom 30. Juli 1889.

Herr Dr. Ang. Hoffmann: Zur therapeutischen Verwendung der hypnotischen Suggestion. Nach einem kurzen Rückblick auf die Geschichte der Hypnose und ihr Wiederaufleben als therapeutisches Agens durch die Veröffentlichungen *Bernheim's* und *Charcot's* weist Vortragender auf die Widersprüche über diesen Gegenstand hin, welchen man in der einschlägigen Literatur der letzten Jahre begegnet, die sich nicht nur über die Zulässigkeit der hypnotischen Suggestion als Heilmittel, sondern auch über die Erscheinungen der Hypnose selbst erhoben haben. Die Gründe für die Verwirrung in den Ansichten über die das Interesse der ärztlichen Welt doch mit Recht beanspruchende Frage sieht Vortragender einerseits in der vielfachen Confundirung der Anschauungen und Methoden *Charcot's* mit denen *Bernheim's*, andererseits in der nicht genügend gewährten Objectivität mancher Autoren.

Um selbst zu einem Urtheil zu kommen, stellte Vortragender an einer grossen Anzahl Personen — und zwar an solchen, die sich in klinischer Beobachtung befanden — Versuche mit der Hypnose an. Er fand dabei, dass der Procentsatz, der für die Hypnose empfänglichen Individuen ein ungemein hoher ist, so dass die Nichtempfänglichkeit als Ausnahme bezeichnet werden musste. Die in der Hypnose beobachteten Erscheinungen deckten sich im Grossen und Ganzen mit den von *Bernheim*, *Liebéault*, *Forel* und anderen beobachteten, insbesondere gelang es posthypnotische Suggestion sogar mit Terminbestimmung des Eintritts der Wirkung auch an nicht nervösen Personen zu beobachten. Dauernd nachtheilige Wirkung wurde in keinem Falle beobachtet, wohl einzelne Male leichter Kopfdruck, der aber in letzter

Zeit durch erhöhte Vorsicht, namentlich beim Aufwecken, fast immer vermieden wurde. Die Gefahren, die mit der Hypnose verknüpft sind, scheinen demnach nicht allzugross zu sein. Auf die forensischen Beziehungen geht Vortragender hierbei nicht ein. Es folgt nun die Schilderung der im Wesentlichen von *Bernheim* angegebenen, vom Vortragenden in allen Fällen angewandten Methode.

Was nun die therapeutischen Effecte, die durch hypnotische Suggestion erzielt wurden, anbetrifft, so gelang es häufig, einzelne Krankheitssymptome, wie namentlich Schmerzen, Schlaf- und Appetitlosigkeit wenigstens für einige Zeit zu bessern. Dauernde Heilungen materieller Krankheiten konnten von einem psychischen Heilmittel nicht erwartet werden.

Anders stellte sich die Sache bei gewissen functionellen Störungen, wo öfters erhebliche Besserung, in einzelnen Fällen, so weit man bis jetzt sagen kann, dauernde Heilung erzielt wurde. Ein 44jähriger Oekonom*), der seit 15 Jahren in Folge eines Schreckens an heftigen Krampfanfällen litt, die jedesmal eintraten, wenn derselbe Musik hörte, wurde in drei Hypnosen vollkommen hergestellt. Ebenso ein 19jähriges an heftigen hysterischen Krampfanfällen leidendes Mädchen durch zwei Hypnosen. Bei tonischen auf hysterischer Basis beruhenden und schon längere Zeit bestehenden Contracturen wurde in zwei Fällen durch eine einzige nicht wiederholte Hypnose Heilung erzielt. Tremor hystericus und hysterische Abasie wurden in je einem Falle ebenso schnell beseitigt. Es muss nach dem Vortragenden dahingestellt bleiben, ob nicht in diesen Fällen andere Methoden, farad. Pinsel etc. ebenfalls zum Ziel geführt hätten.

Dem gegenüber stellt er einen Fall, welcher schon 1 Jahr lang mit den verschiedensten Heilmitteln und Methoden behandelt war, ohne dass wesentliche Besserung erzielt wäre. Es handelte sich um ein 19jähriges an schwerer Hysterie mit täglichen Krampfanfällen, ferner Appetit- und Schlaflosigkeit leidendes Mädchen. Es gelang durch hypnotische Suggestion fast jede Nacht Schlaf zu erzielen, den

*) Der Fall ist publicirt von Prof. Steinbrügge im Archiv für Ohrenheilkunde.

Appetit zu bessern und die Anfälle wochenlang zurückzuhalten. Die Patientin wurde erheblich gebessert entlassen und sie soll sich noch jetzt, 4 Monate später, leidlich wohl befinden.

Aus seinen Versuchen zieht Vortragender den Schluss, dass man die Hypnose zwar noch nicht als allgemein anzuwendendes Heilmittel empfehlen dürfe, er halte aber schon jetzt für indicirt in Fällen, wo andere Methoden im Stich lassen, einen Versuch mit derselben zu machen. Vor allem sei es aber erwünscht, um ein endgültiges Urtheil über die Suggestionstherapie zu erhalten, dass in Kliniken, wo die Kranken unter beständiger Aufsicht sind, von in der Anwendung der Hypnose geübten Aerzten weitere Versuche angestellt würden, denn der Werth der Publicationen aus der Praxis sei mitunter ein problematischer.

Dr. Westphal: Vorstellung eines Falles von Morbus Addisonii complicirt mit Pityriasis versicolor. Dr. Westphal demonstriert einen 44jährigen Patienten Nikolaus Kopp. Derselbe bietet in Folge ausgedehnter und mannigfaltig nancirter Pigmentirungen der Haut ein auffallendes Bild dar. Ein Theil dieser Verfärbungen, wie sie sich hauptsächlich an den schon von Natur stärker pigmentirten Stellen, den Brustwarzen, Achselhöhlen, Genitalien etc. vorfinden, erinnert durch ihre diffuse Verbreitung und intensive dunkle Färbung sogleich lebhaft an die Pigmentirungen, wie sie sich so charakteristisch beim Morbus Addisonii vorfinden. Von den Schleimhäuten ist die des Mundes, wenn auch in geringem Grade, von dieser schwärzlichen Pigmentirung eingenommen. Die mehr circumscripten und heller bräunlich oder gelblich gefärbten Partien an Brust, Bauch und Rücken des Patienten machen hiegegen von vornherein mehr den Eindruck von gewissen mycotischen Hautveränderungen, und in der That lassen sich an diesen Stellen regelmässig Sporen und Mycelien von *Mikrosporon furfur* nachweisen. Die genaue Untersuchung des Patienten zeigt nun ferner, dass sich im Unterleib desselben beträcht-

liche Tumorenmassen nachweisen lassen. Dieselben füllen das Epigastrium ganz aus, sind von harter Consistenz, höckeriger Oberfläche und auf Druck empfindlich. Von der Leber lassen sie sich durch die Perkussion und Palpation abgrenzen. Ausserdem finden sich in beiden Supraclaviculargruben beträchtlich intumescirte Lymphdrüsen vor. Ueber den Ausgangspunkt und die Natur dieser Unterleibs-Tumoren lässt sich Sicheres nicht sagen, doch legt die Anamnese des Patienten, der leichte fieberhafte Verlauf der Krankheit, der Nachweis geschwollener Lymphdrüsen, die Annahme nahe, dass der Morbus Addisonii hier als Symptom einer tuberculösen Erkrankung intra-abdomineller Organe aufzufassen ist, und dass eine durch Schwellung mesenterialer oder retroperitonealer Lymphdrüsen bedingte Compression und Zerstörung des Ganglion solare das schwere Krankheitsbild der Bronzekrankheit hervorgerufen hat.

Besonders interessant ist dieser Fall diagnostisch durch das Zusammentreffen der durch den Morbus Addisonii bedingten Pigmentirungen mit den mycotischen Hautverfärbungen der Pityriasis versicolor.

Gesammtsitzung vom 8. November 1889.

Dr. Moebius: Ueber die Symbiose zwischen Algen und Pilzen.

Nachdem kurz ausgeführt ist, wie *de Bary*, *Schwendener* und andere eigigten, dass die Flechten Pilze sind, welche mit Algen in Symbiose leben, und wie die Verhältnisse in der Natur mit dieser Auffassung der Flechten als Doppelwesen durchaus im Einklang stehen, werden die Beweise für die Richtigkeit der sogenannten *Schwendener'schen* Symbiontentheorie mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Arbeiten besprochen:

Die Hyphen und farblosen Zellen stehen in keinem nachweisbaren physikalischen Zusammenhang mit den grünen oder blaugrünen Zellen der Flechten, den sog. Gonidien, wie jede genaue mikroskopische Untersuchung lehren kann. Hinweis auf die ersten Arbeiten *Schwendener's*.

Die Gonidien sind echte Algen. Neben anderen dies beweisenden Thatsachen werden als Belege angeführt die Collemaceen und Byssaceen, deren Herbarexemplare und Zeichnungen von *Coenoglyphis* demonstriert.

Der die Sporen erzeugende Theil des Flechtenthallus entspricht nicht einem Pilz; als flechtenbildend kennt man ausser den Flechten jetzt auch Basidiomyceten. Von den durch *Mattirolo* entdeckten und von *Johow* (1884) bearbeiteten Hymenolichenen werden Exemplare von *Cora pavonia* und *Dictyonema sericeum* demonstriert. Von den 1887 von *Masse* beschriebenen Gasterolichenen werden *Trichocoma* und *Trichocoma* werden Abbildungen vorgelegt.

4. Durch Aussäen von Flechtensporen auf Algen können Flechten erzeugt werden. Nach Erwähnung der Versuche von *Reess*, *Stahl* und *Traub* werden die neuen Erfolge in der künstlichen Flechtencultur von *Bonnier* (Annales des sciences naturelles. 7. Série. Botanique, T. IX. 1889) hervorgehoben und dessen Untersuchungsmethoden beschrieben.

5. Die Flechtensporen werden, wenn sie sich ohne Algen entwickeln, zu fructificirenden „Flechtenpilzen“. Hier wird die Arbeit von *Alfred Möller* (1887) besprochen, der auf geeigneter Nährlösung die aus den Flechtensporen gekeimten Pilzmycelien bis zur Bildung neuer Sporen cultivirte und zeigte, dass der entstandene Pilz-Thallus von dem der entsprechenden Flechte sich nur durch den Mangel der Gonidien unterscheidet.

Im Anschluss hieran wird noch erwähnt, dass *A. Möller* auch den Nachweis lieferte, dass die sogenannten Spermatien der Flechten keimen und einen fructificirenden Thallus entwickeln können, also Sporen und keine männlichen Organe sind, und dass demgemäss auch die Umwandlung der Namen Spermogonien und Spermatien in Pycnien und Pycnoconidien für diese Organe der Flechten geboten erscheint.

Schliesslich bemerkt der Vortragende, dass bereits *Schleiden* die Zusammengehörigkeit der Flechten und Pilze erkannt hat, aber eigenthümlicherweise die Sphaerien, Pezizen und dergleichen Pilze zu den Flechten gestellt wissen wollte. Die dazu citirte Stelle findet sich in *Schleiden's* Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik (4. Auflage, p. 268).

g der medizinischen Sektion vom 12. November

Fleiner: Zur Pathologie der Addison'schen Erkrankung. Der Vortragende berichtet zunächst über den Verlauf der Addison'schen Krankheit bei dem Patienten *Koppsthal* in der Sitzung vom 30. Juli im Vereine, Dr. *Fleiner* in der Sitzung der medic. Section auf der Naturforscherversammlung in Göttingen.

Während *Westphal* sich s. Z. noch mehr der Ansicht zuwandte, dass tuberculöse Lymphome die Nebennieren, resp. d. Ganglion coeliacum in Mitleidenschaft gezogen und dadurch das Krankheitsbild des Morbus Addisonii hervorgerufen hätten, wies der Vortragende auf die weitere Krankheitsentwicklung hin, die mehr auf das Vorhandensein eines Magencarcinoms hinwies, da die im Abdomen fühlbaren Tumoren Metastasen des primären Magencarcinoms auffassen. Vor dem Tode des Patienten stellte sich noch ein Stauungsödem mit beträchtlicher Vergrößerung der Gallenblase und der Leber ein, und die hochgradig icterische Hautfärbung des Patienten, zusammen mit der intensiven Pigmentirung der Addison'schen Erkrankung, stellten den Patienten in höchstem Grade.

Die am 31. October vorgenommene Section bestätigte die klinische Diagnose des Morbus Addisonii vollkommen und widerlegte damit auch die s. Z. von *Kussmaul* gegen die Richtigkeit der Diagnose gemachten Einwände.

Es fand sich im Magen, dicht neben der Cardia, der kleinen Curvatur und hinteren Magenwand entsprechend, der primäre, carcinomatöse Tumor. Nach aussen war derselbe wohl noch von Serosa überzogen, doch waren daselbst die stark vergrösserten retrogastrischen Lymphdrüsen mit dem Magen verwachsen, und setzten sich nach links hin und hinten in eine Geschwulstmasse fort, welche mit der vergrösserten linken Nebenniere in Zusammenhang steht. Diese linke Nebenniere stellt einen ovalären Tumor dar, dessen Längsdurchmesser $5\frac{1}{2}$, dessen grösster Breitendurchmesser 3 cm und dessen Dicke 4 cm beträgt.

Auch im Mediastinum und in den Glandul. supraclavicul. waren metastatische Tumoren, ebenso im Mesenterium, in der Leber und den periportalen Lymphdrüsen, welche letztere die Duct. hepatic. u. choledoc. comprimierten.

Das grösste Interesse beansprucht, neben dem Tumor der linken Nebenniere, der Befund am Sympathicus.

Der Grenzstrang des rechten Sympathicus verliert sich in der Höhe des 12. Brust- und 1. Lendenwirbels, ebenso wie der im Allgemeinen etwas verdickte Nv. splanchnicus major in einer derben, vor der Wirbelsäule gelegenen Geschwulstmasse. Der Plexus coeliacus ist ebenfalls in dieser Geschwulstmasse gänzlich eingebettet und nicht zu präparieren.

Das obere Halsganglion des linken Nv. sympathicus ist mächtig vergrössert und in eine spindelförmige Geschwulst von Taubeneigrösse umgewandelt. Allmählich sich verjüngend, geht der Halssympathicus aus dieser Geschwulst hervor und setzt sich anscheinend unverändert bis zum unteren Halsganglion fort. Dieses letztere ist in eine von Geschwulstmasse infiltrierte Gewebemasse eingebettet, lässt aber selbst keine auffälligen Veränderungen erkennen.

Die Ganglien des Grenzstrangs zeigen im Brusttheil des Sympathicus keine Veränderungen, dagegen sind die beiden oberhalb der linken Nebenniere gelegenen Ganglien vergrössert, markig infiltrirt von derber Consistenz und zu flachen, unregelmässig gestalteten Tumoren umgewandelt.

Unterhalb dieser Ganglientumoren verliert sich wiederum der Grenzstrang und etwas höher oben der linke Nv. splanchnicus major, ebenso ein nach der Nebennierengeschwulst hinziehender Strang gänzlich in der vor und links von der Wirbelsäule gelegenen Tumormasse.

Im centralen Nervensystem fanden sich keine makroskopisch nachweisbaren Veränderungen, ebensowenig in den peripheren Nerven. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung des sympathischen und centralen Nervensystems, der inneren Organe, der Haut und der peripheren Nerven werden später ausführlicher mitgeteilt werden. (Cfr. Berliner Klinische Wochenschrift Nr. 51. 1889.)

Sitzung der med. Sektion vom 26. November 1889.

Dr. Dinkler: Ueber Hauttuberculose. Dr. *Dinkler* stellt ein 20jähriges Mädchen vor, welches seit ca. 8 Jahren an einer Hauterkrankung mit Geschwürsbildung leidet; keine Tuberculose in der Familie; keine Zeichen von Scrofulose der Haut oder Lymphdrüsen in der Kindheit. Im 12. Jahre entstand angeblich nach einem ungeschickten Sprung etwa $\frac{3}{4}$ m hoch herab eine Geschwulst in der Gegend der inneren Hälfte der clavicula sin., welche in der Haut gelegen, völlig schmerzfrei bis taubeneigross wurde, dann unter Röthung der Haut erweichte und schliesslich unter Entleerung von reichlichem Eiter nach aussen aufbrach; ähnliche Geschwülste mit nachfolgender Geschwürsbildung entstanden allmählich unterhalb der clavicula, ferner an der rechten Seite des Halses, seit zwei Jahren an der Wange und an beiden mammae, und zwar immer nach Art kleiner kalter Abscesse, völlig ohne subjective Beschwerden, ferner ohne Fieber, und sonstige Allgemeinerscheinungen; die Geschwüre heilten nach 1—1 $\frac{1}{2}$ jährigem Bestehen spontan unter Bildung strahliger Narben zu; Drüsen-schwellungen wurden nicht beobachtet.

Stat. praesens: blühend aussehendes kräftiges Mädchen, Knochengerüst frei von Deformirungen, die Lymphdrüsen sind weder am Hals noch in den axillae pathologisch vergrössert. Von Seiten der inneren Organe sind keine Veränderungen zu constatiren; an der rechten Halsseite, in der Höhe und unterhalb der linken clavicula finden sich ca. 10—12 verschieden grosse strahlige, leicht bewegliche, schmerzlose Narben; nur eine derselben (über dem linken Sternalrand) ist in der Tiefe fixirt. An der linken Wange und an beiden mammae finden sich Geschwüre, deren Rand ca. 1 $\frac{1}{2}$ —2 mm breit, glänzend, livid-roth gefärbt ist und leicht gezackt erscheint; Knötchenbildung fehlt; der Geschwürsgrund ist etwas eiterig belegt, zeigt einen torpid granulirenden Substanzdefect; er ist ebenfalls frei von Knötchenbildung.

Diagnose: In Frage kommen Syphilis, Lupus und Tuberculose im engeren Sinne; Syphilis ist durch das Fehlen anderer syphilitischer Erscheinungen, die Spontanheilung der früheren Geschwüre und den torpiden, nicht progressiven Charakter der Erkrankung ausgeschlossen. Lupus ist nicht mit dieser Sicherheit auszuschliessen; gegen die lupöse Natur spricht das Fehlen der Knötchenbildung, das geringe Fortschreiten und Selbstheilung der Einzelherde, die eigenthümliche Localisation und Freibleiben der Prädilectionsstellen: Nase, Lippen, Ohren bei Gesichtsbetheiligung, ferner der anatomische Befund, wie er an einem excidirten Geschwür erhoben wurde. Die Erkrankung stellt sich als eine vorwiegend auf die Schweissdrüsen localisirte kleinzellige Infiltration mit nachfolgender Riesenzellenbildung dar; es liess sich mit Sicherheit die Umwandlung von Schweissdrüsencanälchen in Riesenzellen, wie es von *Arnold* an den Samenkanälchen etc. nachgewiesen wurde, beobachten. Bacillen wurden in den Riesenzellen trotz vielfach modificirter und controlirter Färbung der Schnitte nicht gefunden; berücksichtigt man den Beginn der Herde nach Art kleiner Hautabscesse, ferner das Fehlen deutlicher Knötchenbildung in dem anatomischen Befunde, so scheint die Diagnose Tuberculose der Haut gesichert.

Prognose mit Rücksicht auf die früher beobachtete Spontanheilung und den jetzt erzielten Erfolg ziemlich günstig.

Therapie: am besten Entfernung aller kranken Stellen mit dem Messer; da dies an den mammae nicht gut möglich, so kommen die chemischen Aetzmittel und das ferrum candens, bez. das Thermokauter in Frage; wegen neuerlicher Empfehlung als specificum gegen tuberculöse Erkrankungen wurde Perubalsam 1 — 2mal täglich aufgespritzt, ausserdem das durch die Maceration des herabfliessenden Geschwürssekretes entstandene nässende Ekzem mit entsprechenden Mitteln behandelt. In vier Wochen war eine wesentliche Besserung erzielt; die Geschwüre sind gegenwärtig bis auf zwei an der rechten Brust geschlossen, die Narben allerdings noch sehr hyperämisch und zum Theil mit Krusten bedeckt.

Sitzung der med. Sektion vom 4. Februar 1890.

Ueber Exstirpatio uteri sacralis.

Prof. Czerny: Seitdem die vaginale Uterusexstirpation von Heidelberg aus in die chirurgische Praxis wieder eingeführt worden ist, hat sich dieselbe allmählich in allen Culturländern ihr gesichertes Bürgerrecht erworben. Einzelne Operateure wie *Fritsch*, *Leopold* waren so glücklich eine Mortalität zu erzielen, welche kaum diejenige der modernen Ovariectomie überstieg.

Als wesentliche Verbesserungen meiner Methode muss ich die von *Billroth* eingeführte Exstirpation des Uterus in situ (ohne den Fundus nach vorne oder hinten zu stürzen) anerkennen, namentlich seitdem die Dauer der Operation durch die von *Fritsch* eingeführten bloss peripheren Umstechungen und Unterbindungen der zuführenden Gefässe wesentlich abgekürzt worden ist. In letzter Beziehung hat zweifellos die Methode von *Richelot* mit Forcipressur ganz Ausserordentliches geleistet, da mit derselben die Operation in 20—30 Minuten leicht beendet werden kann. Trotzdem scheint sich diese Methode bei uns nicht einbürgern zu wollen, weil die liegenbleibenden Zangen dem Patienten unbequem, ihre Entfernung schmerzhaft und nicht ganz ungefährlich ist, und weil dieselben den primären Abschluss des Peritoneums, welcher auch für die vaginale Uterusexstirpation den Sieg über die offene Behandlung davongetragen hat, verhindern.

Mit Zuhilfenahme dieser Methoden haben wir Uterusgeschwülste bis zu der Grösse eines neugeborenen Kindskopfes auf dem vaginalen Wege entfernt. Freilich musste manchmal der Zugang durch Spaltung des Dammes vergrössert werden, und in dem einen oder anderen Falle

konnte die Operation bloß durch Hinzufügung des *Freund'schen* Bauchschnittes vollendet werden. Trotzdem blieb noch eine Reihe von Carcinomen der Vaginalportion inoperabel, weil das Neugebilde auf die Parametrien übergegriffen hatte, oder weil der Uterus durch vorausgegangene Parametritis fixirt oder die Vagina zu eng war. Obgleich *Pawlik* auch bei solchen Fällen durch vorherige Sondirung der Ureteren und sorgfältige Präparation namhafte Erfolge erzielt hat, so ist doch das Operationsfeld von der Vagina aus nicht genügend freizulegen. Es war deshalb ein glücklicher Gedanke, dass von *Hohenegg* die *Kraske'sche* Methode der sacralen Rectumexstirpation auch für die Uterusexstirpation nutzbar machte. Er sowohl als *Herzfeld* überzeugten sich durch Leichenexperiment, dass sich die Uterusexstirpation mit partieller Resection des Kreuzbeines und Entfernung des Steissbeines bequem ausführen lasse, und *Gersuny* war der erste, welcher die Operation auf *Hohenegg's* Veranlassung am lebenden Menschen mit Erfolg ausführte.

Hegar empfahl die Knochenresection osteoplastisch zu machen und benützte sie zu Uterusexstirpationen, Eröffnung von Beckenabscessen und Salpingotomieen (7 Fälle), *Wölfler* und *E. Zuckerkan dl* empfahlen die parasacrale Methode ohne Knochen zu opfern, und *O. Zuckerkan dl* die quere Spaltung des Dammes.

Ich hatte im Sommer 1889 dreimal Veranlassung bei Uteruscarcinomen zu der sacralen Methode zu greifen, weil die Fälle nach den bisher geübten Methoden nicht mehr operirt werden konnten. In dem ersten Falle wurde ich zu der Operation durch die inständigen Bitten der Patientin, sie von den unausstehlichen Schmerzen zu befreien, veranlasst, obgleich ich dieselbe für unausführbar hielt. Um so freudiger wurde ich überrascht, als die Ausführung durch die neue Methode gelang.

1. K. Schulz, 60 Jahre alt, Wittwe, hat ihren Vater an Magenkrebs verloren und 8 normale Geburten überstanden. Seit dem 54. Jahre hörte die Periode auf, mit dem letzten Winter begannen Leibschmerzen, Blutabgang, Verstopfung, Harnbeschwerden, Abmagerung.

Der Uteruskörper nicht viel vergrössert, retrovertirt und durch Schrumpfung der Parametrien fixirt. In dem rechten Parametrium ein haselnussgrosser derber Knoten, von dem ein perlschnurähnlicher Strang gegen die Symphysis sacroiliaca zog. Das rechte Ovarium zu einem apfelgrossen festsitzenden Tumor umgewandelt. Die Vaginalportion ganz atrophirt, so dass das Vaginalgewölbe kuppelförmig endete.

Da sich der Uterus gar nicht herabziehen liess, wurde am 28. Juni 1889 die sacrale Exstirpation mit Resection des rechten Kreuzbeinflügels gemacht. Die Exstirpation des kleinfansthgrossen krebsigen Ovarialtumors war nicht ganz leicht. Nachdem aber dadurch Platz gewonnen war, liessen sich die parametranen Knoten unter Führung des Gesichtes genau herauspräpariren. An dem Präparate war von grossem Interesse, dass in der Cervixschleimhaut keine carcinomatöse Degeneration nachweisbar war, während sich in den Parametrien beiderseits wohl charakterisirte Drüsencarcinom-Knoten fanden. Das Ovarium war cystisch degenerirt mit stellenweise krebsiger Entartung.

Am 30. Juni fiel die Kranke aus dem Bette, wobei die Wunde platzte. Trotzdem heilte sie durch Granulationsbildung ohne Fieber, so dass Pat. am 7. September entlassen werden konnte.

Sie fühlte sich durch die Operation sehr erleichtert, allein im Herbst traten wieder Kreuzschmerzen, dann Oedem auf, und am 18. Januar 1890 starb sie an Metastasen im Peritoneum, Pancreas, Leber, Magen und in den Beckendrüsens, durch welche das Rectum und die Ureteren comprimirt wurden.

2. Jos. C. aus Eltville, 39 J. alt, hatte 5 mal Aborte und Frühgeburten. Nur das 2. Kind lebt. Vor 4 Jahren hatte sie durch einen Fall Genitalblutungen. Seit Juni 1889 übelriechender Scheidenausfluss, der nur selten blutig war.

Eine apfelgrosse Krebsgeschwulst, welche von der vorderen Muttermundlippe ausging, hatte auf das vordere Scheidengewölbe übergegriffen und das rechte Parametrium infiltrirt, so dass der Uterus nur wenig beweglich erschien.

Juli 1889 sacrale Uterusextirpation mit Resection des zehnten Rippenbogens. Die Heilung erfolgte theilweise durch Bildung mit geringem Fieber. Entlassung am 30. August wegen einer Fistel, welche, durch Seidenligaturen unterhalten, erst durch eine Ausschabung und Aetzung heilte. Kein Recidiv im Januar 1890.

Ida B., 45 J., hatte 4 normale Geburten. Ein Jahr nach (1870) reissende Schmerzen im rechten Beine und linker Beine. Die Schmerzen verloren sich nach 5 Jahren, sind jetzt noch manchmal da. Seit 2 1/2 Jahren Menopause. Juli ziehende Schmerzen im Unterleibe; Harn- und Stuhl- Vierzehn Tage später eine starke Blutung, die sich noch holte und jedesmal die Schmerzen milderte. Wegen Schmerzen trat sie am 14. November in die Klinik ein. Uteruskörper war klein, atrophisch, anteflectirt und sinistro- tend der Cervix gewulstet, vergrößert im linken Parametrium derben höckerigen Geschwulst anhang besitzt, welcher untrennbar fest sitzt. Klinische Diagnose: Cervixcarcinom mit Infiltration im linken Parametrium.

Im November 1889 linksseitiger Parasacralschnitt mit Resection des zehnten Rippenbogens. Links vom Rectum wurde auf die tastbare Geschwulst vorgedrungen und dieselbe von ihrer Befestigung an der Fascie, entsprechend der Austrittsstelle des Nervus abgeloöst. Dann wurde der Douglas'sche Raum eröffnet, das rechte ligam. latum und die Arteria uterina abgebunden und entfernt, dann der Uterus von der Blase abgelöst und das Ligam. latum umschnitten. Nun hing die Gebärmutter bloss durch parametranen Tumor am Beckenzellgewebe fest und konnte Schritt für Schritt ausgelöst werden. Dabei wurde der Tumor als derber drehrunder Strang aus der Geschwulstmasse gleich dahinter fand sich die Arteria uterina, welche abgebunden und durchschnitten wurde. Schluss der Peritoneal- mit fortlaufende Catgutnaht, Tamponade des pararectalen

Raumes mit Jodoformdochten und Schluss der Hautwunde bis auf die Drainöffnungen.

Die Operation hatte 2 1/2 Stunden gedauert, und wahrscheinlich wurde der Ureter beim Herauspräpariren an seiner Insertion in die Blasenwand etwas angerissen, so dass ein Theil des Urins durch die Vagina und Sacralwunde abfloss. Die Sacralwunde heilte zu, aber in der Vagina blieb eine Ureterfistel zurück, welche wohl noch manche Mühe bis zu ihrer Heilung machen dürfte*).

Was die Technik der Operation betrifft, so dürfte es sich empfehlen, nach der üblichen Desinfection von Uterus und Vagina zunächst das Scheidengewölbe zu umschneiden. Der Akt ist zwar nicht nothwendig, allein man wird dadurch besser die Distanz halten können von der erkrankten Partie, und dann erleichtert er zum Schlusse sehr die Herausnahme des Uterus. Dann wird die Patientin in die Seitenlage gebracht und je nach der Lage der Infiltration entweder der rechte oder linke Parasacralschnitt geführt. Ich beginne am unteren Rand der entsprechenden Symphysis sacroiliaca und führe ihn im nach Innen convexen Bogen über die Mitte des Steissbeines bis nahe zum After. Der Schnitt wird rasch bis zum Knochen vertieft, und mit einem breiten Meisel das Kreuzbein in leichtem Bogen durchtrennt. Der Schnitt entfernt fast den ganzen 5. und nahezu die Hälfte des 4. Kreuzbeinwirbels, so dass das 3. Sacralloch noch intakt bleibt. Die Knochen werden mit der Zange gefasst und mit dem Resectionsmesser entfernt, dann folgt die Unterbindung der blutenden Sacralarterien. Durch die Entfernung der Knochen verlieren die Ligamenta spino- und tuberoso-sacrum der betreffenden Seite ihren Halt, während diejenigen der anderen Seite unversehrt bleiben. Nach Durchtrennung der Beckenfascie und der Fasern des Levator ani dringt man stumpf im parasacralen Raume vorbei an die Douglas'sche Peritonealfalte. Um den Mastdarm und die Scheide zu markiren, empfiehlt es sich, durch einen Assistenten in diese Höhlen je einen montirten

*) Da sich in der Umgebung der Vaginalfistel wieder eine verdächtige Härte zeigte, wurde Pat. im Mai mit Urinale entlassen.

schwammnauer einführen zu lassen. Wenn das Bauchfell eröffnet ist, wird die Orientirung sehr leicht. Man kann den Uteruskörper durch den Peritonealschlitz vorziehen und von oben nach unten die breiten Mutterbänder, sei es durch Massenligaturen oder auch präparirend, so dass jedes Gefäss isolirt unterbunden wird, durchtrennen. Sollten etwa kleinere Ovarialgeschwülste oder parauterine Fibrome im Wege sein, so werden diese auf demselben Wege vorgezogen und entfernt¹⁾. Auch die Ablösung der Blase, ja selbst die Präparation der Ureteren lässt sich von oben unter Führung der Augen mit einiger Vorsicht bewerkstelligen.

Die Arteria uterina lässt sich in der Regel unterbinden, bevor sie durchschnitten ist. Der Vorfall der Därme wird durch 2—3 angebundene jodoformirte Bauchschwämme, welche auch das Wundsecret auffangen, mit Sicherheit verhindert.

Nachdem der Uterus oder die betreffende Geschwulst entfernt worden ist, wird das Peritoneum mit einer fortlaufenden Catgutnaht geschlossen, die Wunde mit Jodoformgaze oder Dochten tamponirt und die Hautwunde zum grössten Theil vernäht.

Die Operation bietet den Vorthell, dass man die Gebilde des pararectalen und parauterinen Raumes unter Leitung der Augen sorgfältig präpariren kann. Sie ist aber mühsam und nicht leicht unter 2 Stunden zu beenden. Auch dürfte die Lebensgefahr grösser sein, als bei der vaginalen Uterusexstirpation. Ich glaube deshalb, dass für die gewöhnlichen Fälle von Carcinom der Vaginalportion und des Cervix, so lange der Uterus in der Beckenaxe beweglich ist und die Parametrien noch frei sind, bei genügend weiter Vagina nach der bisher geübten vaginalen Methode operirt werden sollte. Die sacrale Methode wird für die Fälle mit enger Vagina, Affection des Parametrium, Complication mit kleineren Geschwülsten des Uterus, der Tuben oder der Parametrien zu reserviren sein. Die Geschwülste sollten die Grösse eines neugeborenen Kindskopfes nicht überschreiten. Ob der definitive Nutzen der Methode bei Carcinomen des Uterus sehr

¹⁾ Im Mai habe ich ein verjauchtes Dermoidcystom auf demselben Wege aus dem Parametrium ausgelöst.

gross sein wird, ist deshalb fraglich, weil in der Regel bloss weitgediehene Fälle mit dieser Methode operirt werden dürften.

Immerhin erweitert sie das Operationsgebiet und erlaubt eine sorgfältigere Entfernung des Krankhaften, als es mit den bisherigen Methoden möglich gewesen ist.

Was die Folgen der Resection des Kreuzbeines betrifft, so scheinen dieselben belanglos zu sein, sobald man die aus dem 3. Loche austretenden Wurzeln des Plex. ischiadicus schon. In einem Falle von sacraler Mastdarmexstirpation, bei welchem diese Nerven auf einer Seite verletzt wurden, trat dauernde Blasenlähmung ein. Insoferne wäre es erwünscht, mit dem von *Wölfler* und *E. Zuckerkindl* empfohlenen parasacralen Schnitte auszukommen, allein derselbe eröffnet keinen so guten Einblick wie die partielle Resection des Kreuzbeines.

Die osteoplastische Resection von *Hegar* erscheint auf den ersten Blick schonender, allein sie hinterlässt complicirtere Wundverhältnisse und dürfte deshalb der oben beschriebenen Resection nachstehen.

Die von *O. Zuckerkindl* empfohlene quere Spaltung des Dammes, um den Douglas zu eröffnen, ist wohl einmal schon von *Börner* in Graz mit gutem Erfolge zur Exstirpation des Uterus verwendet worden. Allein dieselbe dürfte bloss bei Mehrgebärenden mit tiefstehendem Peritoneum genügend Raum schaffen, und in diesen Fällen kommt man auch mit der vaginalen Operation aus.

Prof. Jurasz: Ueber primäre eitrige Perichondritis des Kehlkopfes.

Gegenüber der secundären eitrigen Perichondritis des Kehlkopfes, die verhältnissmässig häufig zur Beobachtung kommt, stellt die primäre Form dieses Leidens unstreitig eine der seltensten Larynxkrankheiten dar. Der Vortragende hat bisher 2 Fälle dieser Affection zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Der erste Fall betraf einen etwa 20 Jahre alten, kräftig gebauten, bis dahin gesunden Soldaten; der im August 1872 in's Garnisonlazareth zu Posen wegen einer plötzlich eingetretenen Erstickungsgefahr verbracht wurde. Er wurde vorher 2—3 Tage lang wegen einer scheinbar leichten Halserkrankung im Revier behandelt. Die laryngoscopische Untersuchung ergab ein sog. acutes Glottisödem, d. h. eine hochgradige Verengung des Kehlkopfeinganges in Folge von starker Schwellung der ary-epiglottischen Bänder. Die Brust- und Bauchorgane bieten keine Anomalie. Es bestand nur eine mässige diffuse Bronchitis. Am dritten Tage des Spitalaufenthaltes Exit. let. Die in extremis vorgenommene Tracheotomie führte zu keinem Erfolge.

Bei der Section wurde eine diffuse eitrige Perichondritis des Schild- und Ringknorpels ohne ulcerative Defecte der Kehlkopfschleimhaut nachgewiesen. Die übrigen Organe des Körpers boten keine Veränderungen dar, und konnte anatomisch ebensowenig, wie vorher klinisch, eine acute oder chronische Infections- oder andere Krankheit festgestellt werden, die als die Ursache der Perichondritis hätte betrachtet werden können.

Im zweiten Falle handelte es sich um eine 21 Jahre alte, zu häufigen Catarrhen der oberen Luftwege neigende, sonst aber gesunde Engländerin, die nach einer überstandenen Bronchitis über eine geringe Athemstörung klagte. Sie trat am 27. Juni 1878 in die ärztliche Behandlung des Vortragenden. Bei normalen Verhältnissen der Lungen, des Herzens und der Unterleibsorgane wurde laryngoscopisch nur eine circuläre subchordale Schwellung der Schleimhaut nachgewiesen. Im Uebrigen war der Kehlkopf normal. Auffallend war dabei der Umstand, dass der Druck auf den Ringknorpel von aussen empfindlich war. Nach 5 Wochen langer, aber fruchtloser Anwendung von adstringirenden Inhalationen und Insufflationen (Tannin, Alaun) wurden die Schleimhautverdickungen galvanokaustisch geätzt, worauf die Patientin während eines Hustenanfalls eine Menge von eitrigem Schleim auswarf. Unmittelbar darauf verlor sich die Athemstörung, und folgte allmählich vollständige Wiederherstellung der

Patientin. Nach 2 Monate lang dauernder Euphorie stellte sich wieder im November eine Dyspnoë geringen Grades ein. Die Ursache der letzteren lag in einer circulären Schwellung der stark gerötheten Schleimhaut in der Gegend der beiden ersten Trachealringe. An dieser Stelle bestand eine Stenose des Tracheallumens. Der Druck von Aussen rief hier Schmerzen hervor. Priessnitz'sche Umschläge, Jodpinselung ohne Erfolg. Im Gegentheil nahm die Schleimhautschwellung und die Dyspnoë ziemlich rasch zu, so dass man wieder zu der Galvanokaustik seine Zuflucht nehmen musste. Der Effect der letzteren war derselbe wie das erste Mal. Patientin hustete eine Menge eitrigen Schleimes aus und verspürte sofort eine Erleichterung. Im weiteren Verlauf verlor sich die Athemnoth, und trat eine vollkommene Euphorie ein. Laryngoscopisch waren nur Residuen der früheren Entzündungen zu sehen. Vom December 1878 bis Anfang Mai 1879 fühlte sich die Patientin, nachdem sie im März vorübergehend an Bronchitis gelitten hatte, ganz gesund. Am 6. Mai entwickelte sich wieder unter den früheren Symptomen eine langsam zunehmende Trachealstenose, deren Ursache ebenfalls in einer intensiven Schwellung der Trachealschleimhaut, und deren Sitz etwa in der Gegend des 3.—4. Trachealringes war. Da die galvanokaustische Behandlung dieses Mal wegen zu tiefer Lage der Affection, wegen gesteigerter Empfindlichkeit und starker Dyspnoë nicht vorgenommen werden konnte, so musste die Patientin in's academische Spital verbracht werden. Sie wurde am 28. Mai in Folge von drohender Erstickungsgefahr tracheotomirt (Geheimrath Czerny). Die Operation verlief unter einigen unangenehmen Zufällen. Zunächst traten beim Einschneiden in die Trachea äusserst heftige suffocatorische Anfälle auf, wobei eine Anzahl Gewebstücke aus der Wunde herausgeschleudert wurden. Diese Gewebstücke wurden gesammelt und erwiesen sich als necrotische Fragmente der Trachealknorpel. Ferner war das Einführen einer dicken Trachealcantile mit grossen Schwierigkeiten verbunden, so dass man sich zuletzt mit einer langen dünnen Cantile begnügen musste. Endlich stellte sich ein diffuses Hautemphysem (Hals, Gesicht, Brust) ein, welches in den nachfolgenden Tagen verschwand. Die

Patientin blieb bis zum 15. Juni im Spital, erholte sich vollständig und athmete durch die Canüle ganz frei.

Obwohl man seitdem keine Stenose der Trachea mehr nachweisen konnte, so musste man doch auf die Entfernung der Canüle für immer verzichten. Denn nachdem einige Trachealknorpel in Folge des perichondritischen Prozesses necrotisch geworden waren und sich bei der Tracheotomie losgestossen hatten, verlor der obere Theil der Luftröhre seine Stütze und wurde zu einem weichen Schlauche, dessen Lumen ohne die Canüle nicht dauernd offen bleiben konnte. Mit dem Gedanken, die Canüle zeitlebens tragen zu müssen, hat sich übrigens die Patientin vertraut gemacht und verliess am 5. Sept. 1879 Heidelberg, um sich in ihre Heimat zu begeben.

Ueber das weitere Schicksal der Patientin ist hier nur zu erwähnen, dass dieselbe in Manchester lebt, stets bei geschlossener Canüle frei athmet und sich sonst vollkommen wohl fühlt. Ihr Arzt, Dr. Harris, theilte uns vor Kurzem mit, dass man mit Ausnahme einer unbedeutenden, blossen Verdickung unter dem linken Stimmbande laryngoscopisch keine anderen Anomalien nachweisen kann.

In dem beschriebenen Falle ist die primäre Entwicklung und der merkwürdige Verlauf des Leidens bemerkenswerth. In letzter Beziehung ist das successive und regelmässige Uebergreifen der Perichondritis von den höher auf die tiefer liegenden Knorpel hervorzuheben. Dasselbe ist in gleicher Weise bis jetzt nicht beobachtet worden. Es handelte sich hier um ein exquisites Beispiel einer primären Perichondritis laryngea descendens. In diagnostischer Hinsicht verdient dieser Fall insofern eine Beachtung, als in der differentiellen Diagnose der malignen Kehlkopftumoren diese Form der Perichondritis in's Auge gefasst werden muss.

Die obigen zwei Beobachtungen schliessen sich 18 anderen, vom Vortragenden aus der Literatur zusammengestellten Fällen von primärer Perichondritis des Kehlkopfes an. Die zweifelhaften Fälle sind nicht mitgerechnet worden.

Von diesen 20 Fällen betrafen 15 männliche und 5 weibliche Individuen. Der jüngste Patient war 20, der älteste 70 Jahre alt.

13 Patienten standen im Alter von 30—50 Jahre. Der Krankheitsprocess localisirte sich

10 mal am Ringknorpel allein,

5 mal „ Schildknorpel „

2 mal „ Ringknorpel und den Aryknorpeln,

1 mal „ Ringknorpel und Schildknorpel,

1 mal „ Ringknorpel und Trachealringen,

1 mal „ Schildknorpel.

Bezüglich des Ausgangs verliefen 12 Fälle letal, und wurde der Tod direkt oder indirekt durch die Perichondritis herbeigeführt. In 2 Fällen trat eine relative, und in 6 Fällen eine vollständige Heilung ein.

Corrigenda.

Seite 244 lies: Z. 6 v. u.: Jurasz statt Juratz.

„ „ „ Z. 5 v. u.: Neurosen statt Nekrosen.

Prof. **W. Kühne** berichtet über die Verwendung der Kieselsäure-Gallerte als festen Nährboden für Culturen von Mikroorganismen und demonstriert Stich- und Oberflächenculturen in der durchsichtigen Gallerte. Die Kieselsäure wird nach *Graham's* Methode durch Dialyse in wässriger Lösung dargestellt, die durch Abdampfen soweit concentrirt wird, dass sie nach einigen Tagen spontan, nach Zusatz sehr kleiner Mengen Kochsalz und Kochen in etwa 1 Stunde gelatinirt. Spuren von Liebig'schem Fleischextract, der gelösten Kieselsäure zugesetzt, machen die nachher entstehende Gallerte ausserordentlich geeignet zur Züchtung von Mikroorganismen. Die Vortheile des Verfahrens bestehen in der Möglichkeit einer sehr vollkommenen Sterilisirung des Nährbodens durch starkes und langes Erhitzen, in der glasartigen Durchsichtigkeit desselben und in der

Unzerstörbarkeit des die Organismen einschliessenden Mediums durch Verdauungsflüssigkeiten und die meisten Reagentien. Ausser den Nährsalzen kann der Kieselsäure auch organisches Material, z. B. reine Albumose, zugesetzt werden.

Heidelberg, 5. Februar 1890.

Gesamt-Sitzung vom 7. Februar 1890.

Prof. G. Quincke: Ueber Wirbelbewegungen bei Flüssigkeitsströmungen und staubfreie Räume.

Wenn kleine Theilchen fester oder flüssiger Substanz sich in einer Flüssigkeit bewegen, so entstehen in der umgebenden Flüssigkeit Wirbelbewegungen. Diese Wirbelbewegungen können die Bewegung der kleinen Theilchen sehr erheblich beeinflussen.

Lässt man ein Flüssigkeitsgemisch von Mandelöl und Chloroform vom specifischen Gewicht 1,02 unter Wasser aus einem Probirröhrchen ausfließen, das zu einem Glasfaden von 0,5 bis 1 mm Durchmesser ausgezogen und unten gerade abgeschnitten ist, so bildet sich ein Oelcylinder mit einer Verdickung und einer Oelkugel am unteren Ende. Mit Abnahme der Höhe der Oelsäule, unter deren hydrostatischem Druck die Flüssigkeit ausfließt, nimmt die Länge des Flüssigkeitscylinders über der Oelkugel ab und der Durchmesser der Oelkugel zu. Die Oelkugel löst sich von dem Glastrichter ab und fällt in dem Wasser mit um so kleinerer Geschwindigkeit, je kleiner ihr Durchmesser ist.

Bei geringerem Zusatz von Chloroform wird das specifische Gewicht des Oelgemisches kleiner, die abgelösten Tropfen fallen langsamer. Der Zufluss des Oels und die Tropfenbildung lassen sich durch einen Kupferdraht regeln, den man von oben, mehr oder weniger tief, in den Glasfaden einschiebt.

Fallen die Oelkugeln in einen würfelförmigen Trog aus Spiegelglas von 35 cm Höhe und Breite neben einem mit einer kleinen Schrotkugel beschwerten Seidenfaden herab, so bemerkt man, dass sie

sich nicht vertikal, sondern in Schlangenwindungen bewegen. Die Abweichungen von den Vertikalen treten um so mehr hervor, je näher der Glaswand die Oelkugel herabfällt. An Oelkugeln, die mit beigemengtem Wasser getrübt sind, erkennt man dabei deutlich eine oscillirende Bewegung um eine horizontale und der vertikalen Glaswand parallele Axe.

Selbst bei ausserordentlich langsamer Bildung der Oelkugeln lässt sich eine wirbelnde Bewegung im Innern derselben nicht vermeiden.

Aehnliche Erscheinungen beobachtet man an 2 gleich grossen Oelkugeln, die man neben einander gleichzeitig unter Wasser fallen lässt.

Eine enge Glasröhre wurde in der Mitte erwärmt, ausgezogen und nach dem Erkalten in 2 gleiche Theile zerschnitten. Beide Hälften wurden mit dem dickeren Ende in einen Kork am unteren Theile einer vertikalen Glasröhre gesteckt. Die mit dem Gemisch von Mandelöl und Chloroform gefüllte Glasröhre wurde in dem mit Wasser gefüllten würfelförmigen Glastrog aufgestellt, so dass sich an den gleichweiten Oeffnungen L und R der ausgezogenen Glasröhre unter Wasser Oeltropfen bildeten. Liess man durch einen leichten Schlag gegen die weite Glasröhre beide Oelkugeln gleichzeitig abfallen und regulirte man mit den in die engen Glasröhren eingeschobenen Kupferdrähten den Oelzufluss in passender Weise, so fielen gleichzeitig 2 Oelkugeln von genau gleicher Grösse neben einander im Wasser herab. Der kleinste Abstand a der Kugelflächen von einander wurde in verschiedener Tiefe unter der Trichteröffnung mit einem Kathetometer-Mikroskop gemessen.

Bahn und Fallzeit wechseln mit dem Abstand der Oelkugeln.

Bei Oelkugeln von 4,68 mm Durchmesser (spec. Gewicht 1,02) ging die Fallzeit für eine vertikale Höhe von 150 mm von 9 Sekunden auf 7,2 Sekunden herab, wenn der Abstand a unter der Ausflussöffnung von „sehr klein“ auf 0,72 mm vergrössert wurde.

Schon 20 mm unter der Ausflussöffnung begannen die Oelkugeln sich von einander zu entfernen und nahm der Abstand mit der Grösse des durchlaufenen Weges zu, wenn der Abstand der Oelkugeln unmittelbar unter den Trichteröffnungen sehr klein war, oder 0,72 mm

oder 2,70 mm betrug. Nur bei dem Abstand 0,72 mm näherten sich im unteren Theile ihrer Bahn die fallenden Oelkugeln wieder einander.

2 Oelkugeln von 5,5 mm Durchmesser hatten unmittelbar unter der Trichteröffnung 2 mm Abstand. Nachdem sie 120 mm gefallen waren, 12,5 mm Abstand.

Fallen die Oelkugeln nicht genau gleichzeitig ab und gehen sie nicht genau neben einander her, so holt die spätere Kugel L die frühere Kugel R ein und überholt sie. Dann überholt wieder die Kugel R die Kugel L und so laufen die Kugeln mehrfach um einander herum; oft 3 oder 4 Mal.

Ähnliche Erscheinungen beobachtet man an kleinen Luftblasen, welche in Wasser in die Höhe steigen.

Fallende Oelkugeln oder steigende Luftblasen verhalten sich ähnlich wie 2 Wirbelringe, die man nach einander in eine Flüssigkeit oder in Luft eintreten lässt, wo auch der 2. Wirbelring durch den 1. Wirbelring hindurchschlüpft, dann der 1. Ring durch den 2. u. s. f. Die scheinbare Abstossung oder Anziehung der fallenden Oelkugeln wird durch die Wirbelringe hervorgebracht, welche die fallenden Kugeln in dem umgebenden Wasser erzeugen.

Wenn die beiden Oelkugeln in einer unendlich grossen ruhigen Wassermasse gleichzeitig, in genau derselben Weise, sich bilden und abfallen, so muss das Wasser in der vertikalen Symmetrieebene mitten zwischen beiden Kugeln in Ruhe bleiben. Man kann die Symmetrieebene festmachen und Wasser und fallende Kugel auf der einen Seite der Symmetrieebene fortnehmen, ohne die Bewegung des Wassers und der fallenden Kugel auf der anderen Seite der festen Ebene zu ändern.

Eine Kugel in Wasser neben einer vertikalen ebenen Wand muss also dieselbe Bewegung haben, als wenn sich auch jenseits der vertikalen Ebene Wasser befände und das Spiegelbild der Kugel jenseits der vertikalen Ebene sich ebenso bewegte wie die Kugel selbst.

Dies muss auch für andere Flüssigkeiten als Wasser gelten, auch wenn sie eine grosse Zähigkeit besitzen.

Nach den vorher für 2 gleichzeitig fallende Kugeln beschriebenen Erscheinungen ist zu erwarten, dass eine unter Wasser in der Nähe einer

vertikalen ebenen Wand fallende Oelkugel sich der Wand bald nähern, bald von der Wand entfernen wird. Die Bahn der Oelkugel hängt von ihrer Grösse und Geschwindigkeit und ihrer Entfernung von der Wand ab.

Zahlreiche Versuche haben diese Schlussfolgerung bestätigt.

Oelkugeln von 3 mm Durchmesser fielen neben einer vertikalen Spiegelglasplatte von 350 mm Länge und 100 mm Breite in der Mitte des grossen würfelförmigen Glastroges eine Strecke von 280 mm in 2,6 Sekunden.

Der Abstand $\frac{a}{2}$ der Oelkugeln von der vertikalen Glaswand wurde mit einem Kathetometer-Mikroskop gemessen und gefunden:

| | | | | | | |
|-----------|---|----|-----|-----|-----|-----|
| Fallhöhe: | 0 | 27 | 140 | 186 | 280 | mm, |
|-----------|---|----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | | |
|-------------------------|---|---|------|-----|------|-----|
| Abstand $\frac{a}{2}$: | 4 | 4 | 12,5 | 7,5 | 13,5 | mm. |
|-------------------------|---|---|------|-----|------|-----|

Oelkugeln von 9 mm Durchmesser (specifisches Gewicht 1,02 mm) fielen neben einer vertikalen Glaswand von 150 mm Länge unter Wasser 3 Sekunden. Sie waren von der vertikalen Glaswand entfernt:

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|------|-----|
| am oberen Ende ihrer Bahn | 0,5 | 4,5 | 10,5 | mm, |
|---------------------------|-----|-----|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|---|---|------|------|------|-----|
| " unteren " | " | " | 12,5 | 12,5 | 12,5 | mm. |
|-------------|---|---|------|------|------|-----|

Die scheinbar abstossende Kraft der Glaswand war um so eher oder nach um so kürzerem Fallraum zu bemerken, je näher der Glaswand sich die Oelkugeln bildeten.

Aehnlich wie ebene feste Wände wirken gekrümmte feste oder schwer bewegliche Wände. Die bewegten Theilchen brauchen nicht kugelförmige Gestalt zu haben. Man kann auch Tropfen einer Salzlösung in einer wenig leichteren Salzlösung fallen lassen, oder concentrirte Zuckerlösung in weniger concentrirter.

Der Abstand der fallenden Massen von ihrem Spiegelbild in der vertikalen Wand wechselt periodisch.

Aehnliche Erscheinungen, wie bewegte Massen in ruhender Flüssigkeit neben festen Wänden zeigt bewegte Flüssigkeit mit in ihr schwebenden Massen in der Nähe fester Wände.

Der Vortragende zeigte ein Flussbett-Modell von Professor *James Thomson*¹⁾ in Glasgow, bei welchem Wasser aus der Wasserleitung

¹⁾ *James Thomson*, Proc. Meeting of the Institution of the Mechanical Engineers. Glasgow. 6. 8. 1879. pag. 456—460.

durch eine Vorkammer und eine siebförmige, mit Pferdshaaren gestopfte, Wand in einen flachen Trog oder Kanal aus Zinkblech mit ebenem Boden strömt und am unteren Ende über eine oben eingeschnittene vertikale Platte abfließt. Der Kanal ist erst gerade, dann halbkreisförmig und wellenförmig gekrümmt. Bei der Biegung des Flussbetts geht das Wasser an der Oberfläche wegen der Centrifugalkraft nach Aussen, am Boden des Flussbetts nach Innen, wie man mit schwimmenden Papierstückchen oder Körnchen Anilinblau am Boden des Zinktroges nachweisen kann.

Stellt man in einen Streifen Anilinblau, der sich im geraden Theil des Kanals gebildet hat, einen vertikalen Cylinder fester Substanz, so bildet sich um den Cylinder ein farbefreier Raum, der durch einen farbigen, nach der Thalseite offenen Ring und 2 langgestreckte farbige Streifen begrenzt ist. Der farbige Ring endet in 2 links und rechts rotirende farbige Wirbel. Breite und Form der farbenfreien und farbigen Räume wechseln mit der Geschwindigkeit der Wasserströmung. Bei tiefem Wasser mit langsamer Strömung sind diese Curven am besten zu sehen.

Vergrössert man den Wasserzufluss, so nimmt die Grösse des farbenfreien Raumes um den festen Cylinder für kurze Zeit ab, und wird dann dauernd grösser als vorher. Bei einer bestimmten Geschwindigkeit war der farbefreie Raum am grössten.

In den gekrümmten Theilen des Zinktroges treten hinter dem festen Cylinder farbenfreie und farbige Räume auf in ähnlicher Weise wie im geraden Theile des Zinktroges, aber von anderer Gestalt.

Ähnliche farbenfreie Räume beobachtet man, wenn Gummi gutti oder Harztheilchen in wässrigem Alkohol vertheilt mit dieser Flüssigkeit langsam auf eine Luftblase oder ein anderes Hinderniss zwischen einem Deckglas und einem Objectträger zufließen¹⁾, oder wenn Seifenlösung an der Grenzfläche von Oel und wässriger Flüssigkeit sich ausbreitet und durch periodische Ausbreitung Wirbelbewegungen im Innern der Flüssigkeit entstehen²⁾.

¹⁾ E. H. Weber, Pogg. Ann. 94. p. 447. 1855.

²⁾ G. Quincke, Wied. Ann. 35. pag. 603. 1888.

Steigt staubhaltige Luft oder Rauch an erwärmten festen Körpern (Kugeln oder Cylindern) in die Höhe, so entsteht an und über dem warmen Körper ein dunkler staubfreier Raum¹⁾, ähnlich wie der farbenfreie Raum hinter dem Cylinder in dem *Thomson'schen* Flussbett-Modell.

Erzeugt man durch 2 mit einem elektrischen Strom erwärmte horizontale Platindrähte in einem mit Rauch oder Tabaksdampf gefüllten Kasten 2 staubfreie Räume, so beeinflussen diese sich gegenseitig, ähnlich wie die Ströme von Gummi gutti-Farbstoff unter Wasser sich anziehen bei den von *E. H. Weber* beschriebenen Erscheinungen.

Die kleinen Rauch- und Staubtheilchen der in Schornsteinen aufsteigenden Luft entfernen sich bei bestimmten Geschwindigkeiten durch die von ihnen erzeugten Luftwirbel von den festen Wänden. Dadurch erklärt sich die Schwierigkeit, diese Luft von Staub und Russ zu befreien.

*O. Liebreich*²⁾ hat eine Reihe interessanter Erscheinungen beschrieben, die er den „todten Raum“ bei chemischen Reactionen nennt. Aus einem Gemisch von Chloralhydrat und wässriger Sodalösung scheidet sich Chloroform in kleinen Tröpfchen ab und trübt die Flüssigkeit. In grösserer oder geringerer Nähe der Grenzflächen der Flüssigkeit fehlen Trübung und Chloroformtröpfchen, zeigt sich scheinbar ein todter Raum ohne chemische Reaction.

Dieser todte Raum entsteht dadurch, dass die schwereren Chloroformtröpfchen beim Fall in der umgebenden Flüssigkeit Wirbelbewegungen erzeugen und sich dadurch von der Grenzfläche der Flüssigkeit entfernen. Krümmung und Abstand der Grenzflächen beeinflussen die Lage der fallenden Chloroformkügelchen wie bei den oben beschriebenen Versuchen mit dem Oelgemisch aus Mandelöl und Chloroform in Wasser.

Ebenso können, wie der Vortragende bei seinen Versuchen fand, kleine Temperaturverschiedenheiten der Gefässwände und der Flüssigkeit Flüssigkeitsströmungen hervorrufen, durch welche die Wirbelbewegungen und die Grösse und Gestalt des todten Raumes wesentlich modificirt werden.

¹⁾ *Tyndall*, Proc. Roy. Inst. 6. pag. 3. 1870.

Lord Raleigh, Proc. Roy. Soc. 8. 12. 1882.

O. J. Lodge and *J. W. Clark*, Phil. Mag. 17. p. 214. 1884.

²⁾ *O. Liebreich*, Berl. Sitzungsber. 4. 3. 1889. pag. 169.

Ein Versuch von *Gartenmeister*¹⁾, den todten Raum durch Verdunstung der Flüssigkeit zu erklären, ist verfehlt, da der todte Raum auch in einem Flüssigkeitsgemisch auftritt, wo jede Verdunstung ausgeschlossen ist.

Die analogen Erscheinungen, welche *Liebreich* bei einem Gemisch von Jodsäure und schwefliger Säure beschreibt, wo die Jodstärkereaction für kurze Zeit nur im Centrum von Kugeln oder vertikalen Röhren auftritt, erklären sich in derselben Weise durch die Wirbelbewegungen, welche die fallenden Jodstärketheilchen in der umgebenden Flüssigkeit erzeugen.

Gewisse Niederschläge von Thonerde, Eisenoxyd u. s. w., welche sich bei Arbeiten der analytischen Chemie am Boden wässriger Flüssigkeiten absetzen, zeigen oft eine stark convexe Oberfläche, also ebenfalls einen „todten Raum“ in der Nähe der Glaswand, der in ähnlicher Weise entsteht, wie die eben beschriebenen.

Das Anhalten von kleinen in Wasser aufsteigenden Theilchen kurz unter der Wasseroberfläche, welches *Liebreich* durch eine viscöse Schicht an der Glaswand und der Flüssigkeitsoberfläche zu erklären sucht, beruht auch auf den Flüssigkeitswirbeln, die sich an der Wasseroberfläche ausbreiten. Die Viscosität der Flüssigkeit, in der Nähe der Oberfläche, ist nur eine scheinbare.

Eine umgekehrte Erscheinung, eine Bewegung von der Grenzfläche fort, anstatt nach der Grenzfläche hin, tritt bei den Flüssigkeiten auf, die zur Herstellung von Silber- oder Goldspiegeln benutzt werden, aus denen sich chemisch das Metall in sehr kleinen Theilchen abscheidet. Hier wandert das Metall mit grosser Energie an die Grenzfläche von der Flüssigkeit mit fester Wand oder Luft, unabhängig von der Richtung der Schwerkraft, und bildet so den Metallspiegel. Dies Ansetzen an die feste Wand wird durch Erwärmen und Bewegen der Flüssigkeit, besonders aber durch Belichten befördert. Diese Bewegungen nach der Grenzfläche hin haben ihren Grund ebenfalls in Flüssigkeitswirbeln einer besonderen Art, auf die der Vortragende an einer anderen Stelle näher eingehen wird.

¹⁾ *Gartenmeister*, Lieb. Ann. 245. p. 230.

Sitzung vom 7. Februar 1890.

Prof. Dr. A. Andreae: Ueber Glimmertinguáit, einen neuen Gesteinstypus.

In einem Vortrag, den ich am 7. März 1890 über meine skandinavische Reise hielt, wurde ein neuer Gesteinstypus erwähnt, der vielleicht näheres Interesse verdient, und über welchen daher hier Einiges mitgetheilt werden mag. Derselbe gehört zu der von *Rosenbusch* vor einiger Zeit aufgestellten Gruppe der Tinguáite¹⁾; diese Gesteine bilden Gänge in Elaeolithsyenitmassiven oder in deren Umgebung, auch können sie als randliche Facies derartiger Massive auftreten; sie wurden bisher von dem genannten Autor an sehr verschiedenen Punkten, so in Brasilien, in Portugal, in Norwegen und auch in Nordamerika nachgewiesen. Ihrer Structur nach gleichen sie den aplitischen Ganggesteinen und verhalten sich mineralogisch ähnlich wie dichte Elaeolithsyenite. Unser neuer Typus zeichnet sich dadurch aus, dass er als Hauptgemengtheil neben Feldspath und Elaeolith Glimmer führt, und nicht Aegirin wie gewöhnlich.

Von diesem Gestein fand ich einen schmalen scharfbegrenzten Gang von etwa 10 cm Breite in einem sehr frischen und grossen Wegstein, der jedenfalls aus der nächsten Umgebung stammte, in dem Laagenthal halbwegs zwischen Laurvik und Kvelle im südlichen Norwegen; also inmitten eines grossen Massivs von Elaeolith- und Augitsyeniten.

Das Gestein ist dicht, hat eine dunkelgraue bis graugrüne Farbe, schwachen Fettglanz und Andeutung einer plattigen Absonderung, es gleicht makroskopisch ganz einem typischen Tinguáit von Poço de Caldas in Minas Geraes in Brasilien. Im Schlicke erscheint es sehr

¹⁾ Die Tinguáite wurden zuerst in Brasilien beobachtet und erhielten ihren Namen nach der Serra de Tinguá, Prov. Rio, cf. *Rosenbusch*, Mic. Phys. 887. B. II. pag. 628.

frisch, es ist durchaus holokrystallin und zeigt eine hypidiomorph-körnige Structur, so dass es, abgesehen von dem reichlichen Glimmer-Gehalt, sehr an aplitische Ganggesteine erinnert. Sein ziemlich hohes specifisches Gewicht beträgt 2,716, und sein Pulver gelatinirt leicht mit wenig Salzsäure. — Mineralogisch sind die Hauptgemengtheile orthotomer Feldspath, Elaeolith (mindestens 20 % der ganzen Gesteinsmasse) und ein braun-grüner pleochroitischer Glimmer der Biotitreihe. Als accessorische Gemengtheile finden sich spärlich ein Hornblendemineral, das vielleicht Riebeckit sein dürfte, dann Magnetit oder Titaneisen, Apatit, Sodalith, Thomsonit, Kalkspath. die beiden letztgenannten wohl secundär, und ganz vereinzelt Körnchen von Ainigmatit, der gütigst von *Rosenbusch* identificirt wurde. — Neben all' diesen seltneren Gemengtheilen sind noch sehr kleine, ungemein stark lichtbrechende und auch stark doppelbrechende Körnchen vorhanden, die namentlich reichlich im Feldspath und Elaeolith eingebettet liegen. Diese Körnchen werden von Salzsäure nicht angegriffen, jedoch nach längerem Behandeln mit Flusssäure zerstört. Die starke Lichtbrechung lässt ihre Krystallform nicht erkennen und deutet wohl auf ein Titan oder Zirkonmineral hin, vielleicht liegt, wie auch *Rosenbusch* zu vermuthen geneigt ist, Hjortdahlit vor. Wegen der ausserordentlichen Kleinheit der allerdings massenhaft vorhandenen Körnchen gelang eine nähere Bestimmung noch nicht, auch wurden Isolirungsversuche schon wegen des Mangels an Material aufgegeben.

Das geologische Alter des Glimmertinguáites im Laagenthal dürfte wohl kein viel jüngeres sein als das der Elaeolithsyenite selbst. Von den jüngeren mineralogisch ähnlich zusammengesetzten effusiven Phonolithen, die übrigens in Skandinavien fehlen, unterscheidet sich unser Tinguáit: erstens geologisch als Ganggestein, dann durch seine nicht porphyrische, sondern hypidiomorph körnige Structur und schliesslich noch durch seinen reichlichen Gehalt an Glimmer, welcher in Phonolithen meist fehlt oder sehr zurücktritt und nur in den hierher gehörigen Tuffen sich in Menge findet.

Gesammt-Sitzung vom 2. Mai 1890.

Herr Dr. **Wülfing** berichtet über seine Untersuchung des **Kryokonites**, eines Staubes, welchen Freiherr *von Nordenskiöld* auf dem Inlandeise von Grönland 1883 gesammelt hat. Der Staub besteht zum grössten Theil aus einem Gemenge von Quarz, Feldspat, Glimmer und gemeiner Hornblende, er enthält etwa 4% organische Materie, welche stickstoffhaltig ist und welcher eine kleine Menge Humussäure beigemengt ist. Ganz vereinzelt finden sich sehr winzige sphärische Körperchen, die grosse Aehnlichkeit mit den Chondren der Meteoriten zeigen und denen ein ausserterrestrischer Ursprung zugeschrieben wird.

Ausführlichere Angaben finden sich im Beilageband VII des Neuen Jahrbuches für Mineralogie etc.

Gesamt-Sitzung vom 6. Juni 1890.

Prof. F. Blochmann: Die Beziehungen zwischen Ameisen und Pflanzen.

Der Vortragende zeigt einige von Herrn Prof. *Schimper*-Bonn auf Java gesammelte Ameisenpflanzen, Myrmecodia und Hydnophytum vor und bespricht daran anknüpfend noch einige andre Ameisenpflanzen. Ebenso berichtet er über die körnersammelnden Ameisen und schliesslich noch kurz über die Einrichtungen, die sich bei manchen Pflanzen finden, um die Ameisen abzuhalten.

Sitzung der med. Sektion vom 10. Juni 1890.

Dr. St. Bernheimer: Ueber Magnetoperationen (mit Krankenvorstellung).

Den ersten Versuch, einen in das Augeninnere eingedrungenen Eisensplitter mit Hilfe des Magneten zu entfernen, hat *Fabricius Hildanus* im Jahre 1666 angestellt; er legte einen kräftigen Magneten an das verletzte Auge an und hoffte so den Eisensplitter an die Oberfläche zu ziehen. Seine Versuche misslangen, und ähnliche, die später auch mit magnetisch gemachten Staarnadeln angestellt wurden, desgleichen. Erst im Jahre 1874 unternahm es Dr. *Mac Kewen*, den Magneten selbst in das Auge einzuführen und den Splitter mit Erfolg zu extrahieren. 1875 verfertigte *Hirschberg* unabhängig von *Kewen* ein geeignetes Instrument, mit welchem man den Eingriff in möglichst schonender Weise vornehmen kann. Im Jahre 1885 konnte *Hirschberg* 40 operirte Fälle veröffentlichen; bei einem Drittel derselben war der Erfolg ein günstiger gewesen. Durch den Fortschritt in der Antiseptik sind die Erfolge in den letzten Jahren bessere geworden. — Der heute vorgestellte Fall ist deswegen von Interesse, weil es sich um eine Spätextraction handelt (5. Tag), und weil der chirurgische Erfolg sowohl als auch der optische besonders günstig ist. — Am 27. März flog dem Arbeiter Karl Vasconi gerade durch die Mitte der rechten Cornea ein Stahlsplitter ins Auge. Aus der Oeffnung in der Mitte der vorderen Kapsel und aus der Trübung der Linse konnte man schliessen, dass der Splitter durch die Linse in den Glaskörper eingedrungen war. Bei erweiterter Pupille erhielt man mit dem Spiegel etwas rothes Licht, konnte aber

nirgends einen Fremdkörper entdecken. Am 31. wurde, da sich keine Entzündung oder Eiterung eingestellt hatte, und die Lichtempfindung und Lichtprojection eine normale war, zur einfachen linearen Extraction ohne Iridectomy der unterdessen vollständig getrüben Calaract geschritten. Durch die Lanzenwunde wurde die Magnetsonde eingeführt und der Glaskörperraum behutsam damit abgetastet. Beim Herausziehen hing der 3 mm lange und 1 mm breite Splitter*) an der Sondenspitze; Glaskörper floss nicht ab; die Heilung verlief normal. — Heute hat der Patient bei vollkommen blassem Auge, nahezu schwarzer, runder Pupille, trotz der linearen centralen Hornhautnarbe, mit + 10 Diop. eine Sehschärfe von $\frac{6}{10}$; mit dem entsprechenden Glase liest er Jäger N 2 bis 1. — Wenn auch dies Auge für den gemeinschaftlichen Sehact nicht verwendbar ist, so besitzt der Arbeiter in demselben immerhin ein sehr brauchbares Reserveauge. —

*) Wiegt 0,0049 gr.

Sitzung vom 10. Juni 1890.

Dr. Egbert Braatz: Ueber die Einwirkung des Jodoforms auf das anaërobe Wachsthum des *Staphylococcus pyogenes aureus*.

Ausgehend von dem Hinweis auf die mangelnde Uebereinstimmung, welche in Bezug auf das Jodoform zwischen dem bacteriologischen Experiment und den Resultaten der practischen Chirurgie herrscht, weist *B.* darauf hin, dass man die betreffenden Versuche mit dem *Staph. pyog. aureus* bisher nur unter aërober Culturanordnung angestellt, während aus verschiedenen Gründen nur die anaërobe in Frage kommen könne. *B.* giebt aus dieser Veranlassung eine Uebersicht über die Eigenschaften der Anaëroben und zeigt, dass für Wunden mit Secretverhaltung die Verhältnisse ähnlich liegen wie in jeder fäulnisshaltigen Flüssigkeit, wenn in dieselbe zu gleicher Zeit (wie gewöhnlich) Aëroben und Anaëroben hineingelangt sind. So lange Sauerstoff in derselben vorhanden ist, vermehren sich die Aëroben, ist dieser verbraucht, so beginne in dem jetzt sauerstofffreien Nährsubstrat die ungehinderte Thätigkeit der eigentlichen Anaëroben oder der facultative, wozu so wie alle unsere pathogenen Pilze auch die Eiterpilze gehören. Die anaërobe Thätigkeit der Bacterien hat die eigentlich stinkenden Producte zur Folge.

Aber auch in frischen Wunden liegen die Verhältnisse günstiger für die Anaëroben, als für die Aëroben: Die Gefäße sind durchtrennt, die Wände der Wundhöhle dem Einflusse der Circulation entzogen, und gerade die ersten Tage nach der Verletzung sind die gefährlichsten für das Wachsthum der etwa hineingelangten Bacterien.

Für das Jodoform haben *Behring* und *Rynter* gezeigt, dass dasselbe durch Eiter und namentlich durch stinkende Jauche zersetzt werde und so zur Wirkung gelange, für den *Staphylococcus p. a.* hat aber *Behring* keinen Einfluss des Jodoforms gefunden und daher zugegeben, dass das Jodoform für Staphylococceneiterung von keinem Belang sei, dagegen wirke das Jodoform auf das Wachsthum der (obligaten) Anaëroben. Sind nun aber schon die Culturmethoden der letzteren recht umständlich, so hat man sich derjenigen der facultativ-anaëroben Seite unserer pathogenen Bakterien bis jetzt in nur sehr geringem Grade angenommen. Das beweisen auch die Versuche, welche in der neuesten Zeit *Kitasato*, einer unserer besten Anaërobenkenner, veröffentlicht hat. Er fand beim Thyphus- und Cholerapilz ein nur sehr geringes, beim Milzbrandbacillus gar kein Reducirungsvermögen für das Blau des indigschwefelsauren Natrons. Als *B.* im Februar dieses Jahres anfang, im bacteriologischen Laboratorium der chirurg. Klinik des Herrn Geh.-Rath *Czerny* Culturen mit facultativ-anaëroben Bakterien anzustellen, sah er bald, dass *Kitasato* den eben genannten Bakterien seiner Versuche zu viel zugemuthet hatte, indem er ihrem Nährboden ebensoviel Farbstoff zugesetzt, wie den stärker reducirenden obligaten Anaëroben, den Bacillen des Rauschbrandes, des malignen Oedems und des Tetanus, nämlich 1 : 1000. Dadurch wird es erklärlich, dass *Kitasato* z. B. gefunden hat, dass der Milzbrandbacillus gar nicht reducire.

B. nahm anfangs 1 : 12—14000, später 1 : 6000—7000 und erhielt ganz andere Resultate. Der Milzbrandbacillus reducirte recht gut, in 24 Stunden war alles Blau entfärbt. Der *Staphylococcus p. a.* verrichtete diese Aufgabe in 3 Tagen. Wurde aber Jodoform zugesetzt (0,01—0,02 in ein Reagenzgläschen über Ager geschüttet), so blieb die Entfärbung aus oder trat erst in einigen Wochen einigermaassen merklich auf. *B.* zeigt eine Reihe von Culturen, welche das Ausbleiben der Entfärbung auf vorherigen Jodoformzusatz schlagend beweisen.

Das Wachsthum in den tieferen Schichten des Ager war deutlich gehemmt. Es wurden von dem Staph. p. aur. auch zwei Culturen in Zuckergelatine angelegt. In dem Glase ohne Jodoform zeigte der Pilz

ein Wachsthum, welches in seiner Form dem des *Finkler-Prior*'schen Spirillum, mit Jodoform dagegen dem des *Koch*'schen Cholerapilzes ähnlich sah. Also auch hier trat die hemmende Wirkung auf das Wachsthum deutlich hervor. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass das Jodoform das anaërobe Wachsthum der Staph. p. aur. constant hemmend beeinflusst. Vorherrschend wird die reducirende, entfärbende Einwirkung so gut wie vollständig aufgehoben. Ausserdem zeigte sich, dass, wie dieses ja nach *Martens* bereits bekannt ist, die Bildung des gelben Farbstoffes verhindert wird, so weit an der Oberfläche Jodoform zugegen war.

B. geht nun von dem relativ einfachen Verhalten der Bacterien in den Wunden zu der complicirteren, aber auch interessanteren Frage über: Wie wachsen überhaupt die Bacterien im lebenden Körper? Früher setzte man bei den Bacterien ein besonderes Sauerstoffbedürfniss voraus und nahm an, dass sie zu ihrer Vermehrung im Körper einen gewissen Sauerstoffreichthum vorfinden müssten. Zweifellos dagegen spricht z. B. das maligne Oedem. Die streng anaëroben Erreger dieser Krankheit entwickeln sich in dem betreffenden Körper enorm, aber sie sind nicht gleichmässig in ihm vertheilt. Am zahlreichsten werden sie auf den serösen Ueberzügen der inneren Organe und im Unterhautzellgewebe gefunden. Nicht dagegen im Blute*). Dass die Oxydationsprocesse, der Sauerstoff im Blute es sind, welche dem Vordringen der Krankheitserreger eine Schranke setzen, geht auch daraus hervor, dass die genannten Bacillen sich nach dem Tode des Thieres sehr schnell auch ins Blut begeben.

Es liegt also nahe, anzunehmen, dass ein Thier dann an malignem Oedem zu Grunde geht, wenn seine Oxydationsprocesse den Reductionen der Bacterien gegenüber nicht gewachsen sind.

Die schon von *Nägeli* ausgesprochene Ansicht, dass Bacterien nur dann pathogen werden könnten, wenn sie im Stande wären, anaërob

*) Nur bei der Maus werden die Bacillen des malignen Oedems auch vor dem Tode im Blute gefunden, offenbar weil der so kleine Körper diesen Pilzen zu wenig Gegengewicht zu leisten vermag.

zu wachsen, wird von *Flügge* und *Baumgarten* im Wesentlichen getheilt, aber nur der Nachweis, welchen *Liborius* vom *Flügge*-schen Laboratorium aus geliefert, dass alle unsere pathogenen Pilze thatsächlich im Stande sind, auch anaërob zu wachsen, macht es uns möglich, der ganzen Frage wissenschaftlich nachzugehen. Hatte man doch vor ihm auch dem Choleraspirillum ein besonders lebhaftes Sauerstoffbedürfniss zugesprochen, indem man sich dabei auf das Verhalten dieses Pilzes in aërober Cultur stützte, während doch *Hüppe* gerade aus dessen anaërob gezüchteten Colonieen sein giftiges Ptomain erzielen konnte. Vom Blute aus vermag man mit Injection von Bacillen des malignen Oedems keine Infection zu Stande zu bringen, obgleich hier die Immunität nicht in Betracht kommen könne. Auch der Milzbrandbacillus hält sich von den grossen Gefässen deutlich fern, er ist massenhaft in den Lymphgefässen und zahlreich in den Blutcapillarien zu finden.

Nur müsse man sich die Anaërobiose nicht als etwas für das Innere des Körpers Unnatürliches vorstellen. Der Lebensprocess sei keineswegs ein einfacher Oxydations-, ein Verbrennungsprocess, wie man das zu den Zeiten *Lavoisier's* geglaubt hat, wo der Ausdruck „Lebensflämmchen“ nicht nur ein metaphorischer war, sondern zugleich den physiologischen Standpunkt jener Zeit kundgab. Wenn man auch jetzt noch den Lebensprocess der Thiere als Oxydationsprocess dem der Pflanzen als einem Reductionsprocess gern gegenüberstelle, so sei das nur als allgemeines Schema richtig, in Wirklichkeit kämen in der Pflanze wichtige Oxydationsprocesse vor — die Pflanze athme in der Nacht keineswegs Sauerstoff, sondern ebenso wie wir Kohlensäure aus — und auch im thierischen Körper fänden sich durchaus nicht nur Oxydationsprocesse, sondern auch Reductionen. An Gelegenheit also für Bakterien, im Körper anaërob zu wachsen, fehle es durchaus nicht. Ausserdem käme es nur darauf an, dass die anaërobe Thätigkeit der Pilze an irgend einer Stelle überhaupt nur anfangen. Dann wird nämlich der hinzutretende, etwa vorhandene Sauerstoff von den Reductionsproducten der Bakterien, namentlich von Wasserstoff, leicht unschädlich gemacht, indem letzterer sich mit jenem sofort zu

Wasser verbindet. Die anaërob wachsenden Bacterien vermögen also in günstiger Weise für sich selbst weiter zu sorgen.

Bei acuten Krankheiten sehen wir, dass der Körper eine gesteigerte Oxydation*) gegen die Bacterien ins Feld führt. Wenn der Sauerstoff in dem Körper eine Lebensbedingung für die Krankheitserreger wäre, so käme das Fieber ja gerade den Feinden desselben zu Gute, und es wäre schwerer zu begreifen, wie ein Mensch unter Fieber gesunden könne. Auch kämen die Bacterien nicht etwa der gesteigerten Sauerstoffzufuhr wegen in den Körper, sondern umgekehrt, die ersteren seien früher da, indem im Incubationsstadium noch kein Fieber vorhanden sei.

Alles dieses spricht dafür, dass die pathogenen Pilze im menschlichen Körper ihre schädliche Thätigkeit als facultativ-anaërobe entwickeln, und dass alles, was die Oxydationsprocesse in demselben erhöht, den Bacterien schädlich ist, wie sich noch an manchen Beispielen zeigen liesse.

Zu allen diesen Erwägungen hätten die Untersuchungen über das Jodoform geführt. Das Jodoform sei ein Stoff, welcher bis jetzt ohne Analogon dastehe, denn es sei uns kein Körper bekannt, welcher sich in seiner Wirkung so fast ausschliesslich auf die anaërobe Seite der Bacterien beschränke und die aërobe unbeeinflusst lasse. B. betont aber ausdrücklich, dass er aus diesem Verhalten des Jodoforms einstweilen keine stricthen Schlüsse auf seine Wirkung beim Wundheilungs-

*) Nachträgliche Bemerkung. In dem unterdess erschienenen 2. Theil des Baumgarten'schen Jahresberichtes IV finde ich p. 444 eine Arbeit von Gamaleia referirt, die gerade in Bezug auf die oben von mir auseinander gesetzten Gesichtspuncte recht interessant erscheint. G. hat gefunden, dass gerade das Fieber Milzbrandbacillen und andere Bacterien innerhalb des Blutes und der Körpergewebe stark schädige oder gar tödte. Das Fieber sei, sagt G., erwünscht und von günstiger, heilbringender Wirkung, es gibt gleichsam das Maass für das energische Ringen der „Makrophagen“ gegen die feindlichen Bacterien. Die Temperaturerhöhung begünstige die Fresslust der weissen Blutkörperchen.

Es liegt nun wohl nichts näher, als dass ich die Resultate der G.'schen Untersuchungen als Hilfsbeweise für die von mir oben geschilderte Ansicht verwerthe, welche mir für die Pathologie viel verwerthbarer erscheint, als die immer mehr eingeeugte Lehre von der Phagocytose.

verlauf ziehen wolle, so nahe dies auch gelegt werde. Erst weitere genauere, auch chemische Untersuchungen müssten es zeigen, ob die *Behring-Rynter'sche* Ansicht über Jodoformwirkung die zutreffende sei. *B.* möchte nur noch davor warnen, die Ergebnisse der Thierversuche ohne Weiteres auf den Menschen zu übertragen. Da die Oxydationsvorgänge in dem kleinen Körper*) unserer flinken Versuchsthiere ganz andere seien als beim Menschen mit seiner mangelhaften körperlichen Bewegung, so würde schon dieser Unterschied ins Gewicht fallen. Das Jodoform würde aber, schliesst *B.*, selbst wenn es einmal in der Chirurgie nicht mehr gebraucht werden sollte, dennoch seiner bedeutungsvollen Beziehungen zum anaëroben Leben der Bacterien in theoretischer Hinsicht immer noch Interesse genug behalten.

*) Ratten und Meerschweinchen produciren pro Kilo Körpergewicht drei mal so viel Wärme als Kaninchen und Hunde, Tauben neun mal so viel. Ausser der Körpergrösse kommt bei diesen Verhältnissen auch noch das Alter in Betracht.

Sitzung der med. Sektion vom 1. Juli 1890.

Dr. J. Hoffmann berichtet über folgenden Fall: Ein 36 J. alter Herr acquirirte im 20. J. ein syphilitisches Geschwür; keine Secundärerscheinungen; wohl aber Inunctionscur. Von dem Patienten werden Erkältungen und geistige Ueberanstrengung noch als aetiologische Momente angegeben.

Dezember 1887 Schwindel, Schwanken, Unsicherheit der Beine. Herr Prof. Erb constatirte Tabes incipiens. Schmiercur.

Februar 1888: Ungleich weite, träge reagirende Pupillen, Schwanken oc. cl., Fehlen der Sehnenreflexe, subjective und leichte objective Sensibilitätsstörungen in den Füßen: Angeblich seit $\frac{3}{4}$ J. Impotenz. Während einer electrischen Kur sehr weitgehende Besserung; darauf starke rapide Verschlimmerung in Nauheim.

Ataxie der Beine mit Hypalgesie etc.; lancinirende Schmerzen. Im September entstand über Nacht eine Arthropathia tabidor genu dextr.; auch Knarren im linken Kniegelenk. — Im April 1889 Schwindelgefühl, Oppressionsgefühl, Herzklopfen während einer Suspensionscur; letztere wurde aufgegeben; 4 Tage später plötzlich Exitus. Psyche, Augenmuskeln bis zum Tode völlig intact, ebenso die Sprache.

Bei der Autopsie fand sich im Rückenmarke eine Degeneration in den Hintersträngen und den Hinterhörnern, hinteren Wurzeln, wie sie von der klassischen Tabes dorsalis her bekannt ist; daneben eine Arthropathia tabidorum beider Kniegelenke; Hyperostose der Schädelknochen u. s. w. Keine Veränderungen der inneren Organe, welche für den plötzlichen Tod verantwortlich gemacht werden konnten.

Mikroskopisch fand sich ausser der Degeneration der hinteren Wurzeln und der Hinterstränge mit Hinterhörnern etc. in jener Verbreitung, welche für die reine Tabes charakteristisch ist, eine mässig intensive fleckweise Leptomeningitis des Rückenmarks, welche nicht auf die Peripherie der Hinterstränge beschränkt ist, sondern in gleicher Intensität an der Vorderfläche des Halsmarks gefunden wird, ferner eine ebensolche Meningitis über der ganzen Grosshirnrinde, hier besonders intensiv an der linken Insel; geringfügig waren die Veränderungen an der Gehirnbasis. Verdickung der Gefässwände, besonders der Arterien mit Verengung des Lumens, Anhäufung von Rundzellen in der Gefässwand, zum Theil nur auf eine kurze Strecke hin, Austritt von rothen Blutkörperchen; Bildung miliarer Gumata; wieder an anderen Stellen sieht man kernarme wie hyalin-degenerirte Massen. In der Gegend der linken Insel ist die Rinde mit Zellen stark infiltrirt, welche besonders um die Gefässe, welche in abnorm reichlicher Zahl aus der verdickten Pia in die Gehirnrinde eindringen, angesammelt sind.

Nirgends Eiteransammlungen; keine Tuberkulose.

Die Cauda equina ebenfalls erkrankt; auch in dem Vagusstamm fanden sich degenerirte Fasern.

Der fieberlose Verlauf, die verhältnissmässig geringfügigen meningitischen Erscheinungen, die fleckweise angeordneten entzündlichen Herde, die Gefässerkrankung, das Fehlen von Tuberkulose an irgend welchen sonstigen Organen, die Hyperostose, der Umstand, dass Syphilis vorhanden war in früheren Jahren, gestatten, die Diagnose auf Meningitis syphilitica cerebrospinalis mit der ohne Kenntniss der pathogenen Organismen möglichen Sicherheit zu stellen.

Es ist dies der erste Fall, in welchem eine klinisch und anatomisch typische Tabes mit syphilitischer Meningitis cerebrospinalis zusammen gefunden wurde, denn die von *Oppenheim* und *Eisenlohr* publicirten Fälle, welche klinisch vorübergehend das Bild der Tabes dorsalis bis zu einem gewissen Grade imitirten, liefen auf eine gummöse Meningo-myelitis mehr oder weniger hinaus. An einer Stelle der Hinterstränge war ein Zapfen gummöser Substanz in die Hinter-

stränge hineingewuchert; um eine Systemerkrankung handelte es sich in diesen Fällen nicht.

Die Wichtigkeit des Falles für die Tabes-Syphilisfrage liegt auf der Hand. Für *H.* steht in dieser Beziehung der Fall in einer Reihe mit jenen, in welchen sich Knochengummata und Tabes oder Meningitis syphilitica und Bulbärkernerkrankung zusammenfanden. Die tabische Systemerkrankung und die Bulbärkernerkrankung haben nichts Specifisches an sich; von dem Gumma und der gummosen Meningitis weiss man aus Erfahrung, dass sie syphilitisch sind. Von der Tabes weiss man, dass ihr in so und so viel Prozenten Syphilis vorausging; man weiss ebenso, dass zu den aetiologischen Momenten der Schrumpfniere Alcoholmissbrauch, Blei, Gicht, Malaria, constitutionelle Syphilis etc. gehören. Der Schrumpfniere sieht Niemand an, ob sie von einer chronischen Bleiintoxication oder von einer constitutionellen Syphilis herrührt; der Degeneration der Hinterstränge ist ebensowenig ihr aetiologisches Moment anzusehen. Warum sollte nun, was man in einem Falle stillschweigend als richtig annimmt, für den anderen nicht ebenso gelten? Aehnliches lässt sich von der Therapie sagen.

(Der Fall wird ausführlich in einer Dissertation veröffentlicht.)

Gesammt-Sitzung vom 11. Juli.

O. Bütschli: Weitere Mittheilungen über die Structur des Protoplasmas.

Der Vortragende erinnerte an seine in den Sitzungen vom 3. Mai und 7. Juni 1889¹⁾ über diesen Gegenstand gemachten Mittheilungen. Er hatte damals, wie schon früher, nachzuweisen versucht, dass die sogen. netzförmige Structur des Plasmas eigentlich eine schaumförmige sei, indem er sich z. Th. auf die Ergebnisse directer Untersuchung solcher Structuren und ihrer Modificationen, z. Th. auf die grosse Uebereinstimmung zwischen jenen Bauverhältnissen des Plasmas und denen feinster, mikroskopischer Schäume stützte, welche er künstlich hergestellt hatte. Dass diese künstlichen Oel-Seifenschäume gleichzeitig unter gewissen Bedingungen auch Bewegungserscheinungen zeigen, welche der Plasmabewegung sehr gleichen, konnte die vorgetragene Auffassung der Plasmastructur nur auf das Ernstlichste befestigen. Ferner erinnerte Redner an die Mittheilungen, welche er in der Sitzung vom 6. Dezember 1889 über den Bau der Bacterien und verwandter Organismen gemacht hatte, bei welchen einfachsten Lebewesen er den schaumigen Bau der Substanz gleichfalls nachweisen konnte²⁾. Indem es sich bei ihnen nur um sehr kleine Mengen lebender Substanz handelt, so bieten grade sie für die Erkennung der Structurverhältnisse gewisse Vorthelle dar; denn da hier nur wenige Waben übereinandergelagert sind, ist das Gesamtbild klarer als bei dickeren Plasmamassen.

¹⁾ Verhandl. des Naturhist.-Medicin. Vereins zu Heidelberg. N. F. IV. Bd. 3. Heft. 1889.

²⁾ Ueber den Bau der Bacterien und verwandter Organismen. Leipzig. 1890. 1. Tf.

Bevor Redner an eine ausführlichere Veröffentlichung seiner früher erzielten Ergebnisse denken durfte, schien es wünschenswerth, seine persönlichen Beobachtungen über die Plasmastructuren noch weiter auszudehnen und zu vertiefen. Er beschäftigte sich daher seit diesem Frühjahr von Neuem mit diesem Gegenstand und muss sagen, dass er überall, wo er seither plasmatische Substanz beobachtete, den gleichen Grundbau auffand.

Es entspricht dem natürlichen Gang der Dinge, dass der vorgetragenen Ansicht vom Bau des Plasmas Einwände entgegengestellt werden. Einige derselben sollen hier kurz berührt werden. *Berthold* wie *Fr. Schwarz* glauben überhaupt alle Plasmastructuren bestreiten zu müssen, da sie die gewiss berechtigte Ansicht haben, dass das Plasma, wenigstens seiner Hauptmasse nach, flüssig sei und solche Structuren, wie sie ihm zugeschrieben wurden, von flüssiger Substanz nicht gebildet werden könnten. Sie übersahen aber dabei, dass Structuren, wie sie im Plasma beobachtet worden sind, recht wohl bei völliger Flüssigkeit auftreten können, wenn es sich nämlich um einen Schaum aus zwei nicht mischbaren, heterogenen Flüssigkeiten handelt. *Berthold* betrachtet das Plasma zwar selbst als eine Emulsion, jedoch nicht in dem Sinne wie ich. Ich habe den Ausdruck Emulsion sowohl für das Plasma wie für jene von mir künstlich erzeugten Schäume vermieden und zwar aus guten Gründen. Was man gewöhnlich als Emulsionen bezeichnet, sind nämlich nicht Schäume, obgleich sie sich von diesen nur gradweise unterscheiden. Schäume sind Emulsionen, in welchen die Zwischenflüssigkeit in so geringer Menge vorhanden ist, dass sie zwischen den Tropfen der anderen Flüssigkeit nur äusserst feine Lamellen bildet und daher unter der Wirkung der Oberflächenspannung dieselben gesetzmässigen Anordnungen dieser Lamellen entstehen, wie sie die Seifenwasserlamellen im Seifenschaum zeigen. Ich kann es daher auch nicht billigen, wenn *Pfeffer*¹⁾ die von mir beschriebenen Schäume als Emulsionen bespricht, da dies zweifellos irrige Vorstellungen hervorruft.

¹⁾ *Pfeffer*, Zur Kenntniss der Plasmahaut und der Vacuolen. Abh. d. math.-phys. Cl. d. K. sächs. Ges. d. W. XVI. Bd. 1890. p. 251. Anm. 2.

Ich zeigte ferner, dass bei grösserer Zähigkeit der Zwischenflüssigkeit leicht auch fibrilläre Schaumstructuren erzeugt werden können¹⁾, dass also meine Anschauung vom Bau des Plasmas auch solchen Modificationen der Plasmastructur Rechnung trägt.

Ein zweiter Einwand gegen meine Auffassung und die Plasmastructuren überhaupt wurde von *Schwarz* und später *Kölliker*²⁾ erhoben, ein Einwand der fast nie fehlte, wenn feinere mikroskopische Strukturverhältnisse lebendiger Gebilde aufgefunden wurden. Die netzförmigen und sonstigen Structuren des Plasmas sollten nämlich Kunstproducte sein, erzeugt durch Gerinnung und Ausfällung der Eiweisskörper bei der Tödtung des Plasmas. Ich wie andere Beobachter hatten zwar schon früher genügende Thatsachen aufgefunden, um derartige Einwände zurückzuweisen, da wir uns ähnliche Zweifel natürlich selbst vorhalten und erst nach ihrer Widerlegung zu unserer Ansicht gelangen mussten. Es ist hier nicht der Ort, auf diejenigen Beweise einzugehen, welche schon früher vorlagen, um die Zweifel an der wirklichen Existenz jener Structuren im lebendigen Plasma zu widerlegen. *Schwarz* glaubt seine Ansicht von der künstlichen Natur der netzförmigen Structuren dadurch beweisen zu können, dass nach seinen Beobachtungen gerinnende Eiweisskörper, oder aus Lösungen ausfallende Harze etc. sehr häufig feinnetzige Gerinnungsproducte bilden; auch *Kölliker* dürfte hauptsächlich durch diese Angaben zu seiner Ansicht veranlasst worden sein. Obgleich ich nicht im Geringsten bestreite, dass solch' netzige Bildungen, ja sogar Schaumstructuren unter den angegebenen Umständen häufig erzeugt werden, kann ich darin doch nicht den geringsten Beweis dafür erblicken, dass auch die Plasmastructuren entsprechenden Vorgängen ihre Entstehung verdanken und daher künstliche, erst bei der Tödtung erzeugte seien. Schon auf Grund der früheren Erfahrungen liess sich, wie gesagt, überzeugend nachweisen, dass eine solche Anschauung unberechtigt ist.

¹⁾ *Bütschli*, Ueber Protoplasmastructuren. Im Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Heidelberg. p. 266.

²⁾ von *Kölliker*, Handbuch der Gewebelehre. 2. Aufl. 1889. p. 11 ff.

Ich gedenke dies in Kurzem ausführlich darzulegen; hier begnüge ich mich hervorzuheben, dass die netzförmigen Plasmastructuren an vollkommen lebensfrischen Protoplasten vielfach mit aller Sicherheit zu erkennen sind. Obgleich dies schon früher von Anderen und auch mir mehrfach betont wurde, bemerke ich hier doch nochmals, dass ich auch in neuerer Zeit wieder an zahlreichen geeigneten Objecten, so lebenden Amöben, Flagellaten, Ciliaten (speciell Vorticellen) und besonders schön an gewissen Acineten die netzförmige Structur des Plasmas und die, aus einer einfachen Lage senkrecht zur Oberfläche gestellter Waben gebildete, äusserste Alveolarschicht beobachtet habe¹⁾. Während eines Aufenthalts in der zoologischen Station zu Neapel (in den Osterferien dieses Jahres) untersuchte ich vielfach das rasch strömende Plasma der marinen Rhizopoden (Foraminiferen). Auch bei diesen konnte ich mich an allen etwas dickeren Pseudopodien, an den schwimnhautartigen Plasmaausbreitungen ihrer Pseudopodiennetze, oder an den spindelförmigen Plasmaanhäufungen, welche an den Pseudopodien hinwandern, auf das Sicherste überzeugen, dass die Wabenstructur im Leben vorhanden ist und dass die sog. Plasmakörnchen zum grossen Theil nichts anderes sind wie die Knotenpunkte der Netzmaschen. Dagegen glückte mir bis jetzt die Aufklärung der Bauverhältnisse der feinsten fadenförmigen Pseudopodien nicht hinreichend, weshalb ich auf diesen Gegenstand hier nicht weiter eingehe; er lässt sich vorerst nicht kurz erledigen. — Behandelt man diese oder andere geeignete einzellige Objecte, deren Plasmastructur im lebenden Zustand deutlich zu erkennen ist, mit gut und rasch fixirenden Reagentien, so überzeugt man sich auf das Bestimmteste, dass dabei keine neuen Structuren hervorgerufen werden, sondern nur die am

¹⁾ Ich ziehe es vor, den von mir für diese Schicht in meiner Schilderung der Ciliaten (Protozoen, 2. Auflage von *Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs*) eingeführten Namen Alveolarschicht hier beizubehalten, und die 1889 (diese Verhandlungen p. 427) gebrauchte Bezeichnung „Hautschicht“ nicht weiter zu verwenden, da dieser, speciell von den Botanikern angewendete Namen sich weder thatsächlich noch theoretisch mit dem deckt, was ich unter der Alveolarschicht verstehe, sondern im Allgemeinen dem entspricht, was in der Zoologie *Ectoplasma* genannt wird.

lebenden Plasma sichtbaren verschärft und verdeutlicht werden durch Gerinnung und Verdichtung der Gerüstsubstanz des Wabenwerks (oder des eigentlichen Plasmas, wie ich es bezeichne).

Für die Kerne, welche ja im Wesentlichen analoge Structuren wie das Plasma besitzen, sind die natürlich auch vielfach hervorgetretenen Zweifel über die Natürlichkeit ihrer Structuren bald verstummt, da die Gerüstsubstanz der Kerne relativ dichter und daher auch im lebenden Zustand deutlicher sichtbar ist. Auch in den Kernen werden durch geeignete Reagentien keine neuen Structuren hervorgerufen, sondern die vorhandenen nur verdeutlicht. Dass auch die Gerüstsubstanz der Kerne den Wabenbau aufweist, haben mich zahlreiche Beobachtungen auf das Bestimmteste gelehrt.

Natürlich kann man sich auch an isolirten Plasmaklumpchen, wie man sie durch Zerquetschen oder Zerreißen beschalter mariner Rhizopoden erhält (und die sich in Seewasser häufig ziemlich lange lebendig und beweglich erhalten) recht gut von der Wabenstructur des Plasmas überzeugen. Wie an den Pseudopodien zeigt sich auch an ihnen der Bau häufig fibrillär-wabig, was sich nach meinen früheren Darlegungen hinreichend durch Zugwirkungen und Dehnungen, von Strömungen oder anderweitig veranlasst, auf das zähflüssige wabige Protoplasma erklärt.

Auf solche Art isolirte, deutliche amöboide Bewegung zeigende Plasmatrophen der Milioliden liessen auf der ganzen Oberfläche schon im lebenden Zustand die früher erwähnte, radiär gestreifte Alveolarschicht auf das Klarste erkennen. Ich lege darauf, wie auf das zweifellos allgemeine Vorhandensein dieser Alveolarschicht an der Oberfläche plasmatischer Gebilde, besonderen Werth, da ich in ihr, auf Grund meiner früheren Nachweise über die physikalisch nothwendige Ausbildung einer solchen Alveolarschicht an der Oberfläche von Schäumen, den bestimmtesten Beweis erblicke, dass es sich auch hier nicht um einen fädignetzigen (spongiösen), sondern um einen wabig-schaumigen Bau handelt; denn nur unter der Voraussetzung eines solchen erklärt sich das wohl allgemeine Auftreten der Alveolarschicht auf sehr einfache Weise.

Dass aber, wie ich schon andeutete, eine solche Schicht den Plasmakörpern wohl allgemein zukommt, möchte ich hier durch den Hinweis belegen, dass ich sie nicht nur bei Amöben, Flagellaten, Ciliaten, Acineten, sondern auch an den Eiern von *Toxopneustes*, *Barbus*, an den rothen Blutkörperchen des Frosches, den Ganglienzellen, Epithelzellen, glatten und quergestreiften Muskelzellen nachweisen konnte.

Ein weiterer Einwand gegen den Netz- oder richtiger Wabenbau des Plasmas wurde von *Altmann* erhoben. Obgleich ich das jüngst erschienene grosse Werk dieses Forschers noch nicht gesehen habe, kann ich doch nicht unterlassen, auf seine frühere Bemerkung¹⁾ zu erwidern. *Altmann's* Meinung, es sei die Netzstructur nur eine scheinbare, indem die Zwischensubstanz zwischen seinen Granula für ein Netzgerüst angesehen wurde, widerlegt sich am lebenden wie präparirten Plasma dadurch, dass der Inhalt der Netzmaschen stets ganz hell, schwach lichtbrechend wie Wasser und absolut unfärbbar erscheint, also wohl zweifellos eine wässrige Lösung sein muss, welche jedenfalls wenig oder keine färbbaren oder gerinnenden Substanzen enthält. Wo ich bis jetzt Granula (d. h. körnige Einlagerungen verschiedener Natur) in dem plasmatischen Wabenwerk antraf, und diese sind ja sehr häufige Vorkommnisse (speciell z. B. bei den ciliaten Infusorien ist das gesamte Plasmagerüst dicht mit eigenthümlichen, stark färbbaren Körperchen vollgeproft), da liegen sie stets in den Knotenpunkten des Wabenwerks, also in dem eigentlichen Plasma oder der Gerüstsubstanz.

Von besonderer Wichtigkeit war mir die Widerlegung eines Einwandes, welcher mit Recht gegen die von mir dargelegte Structur des Plasmas geltend gemacht werden könnte, des Einwandes nämlich, dass doch thatsächlich, wenigstens da und dort, völlig homogenes Plasma auftrete, an welchem im lebenden Zustand irgend eine Structur auch mit den stärksten Vergrösserungen nicht nachzuweisen ist. Bekannt sind in dieser Hinsicht die Pseudopodien zahlreicher Süsswasserrhizo-

¹⁾ *Altmann, R.*, Zur Geschichte der Zelltheorie. Leipzig, 1889. p. 18.

poden und das entsprechende Ectoplasma dieser Protozoen (Hautschicht der Botaniker). In dieser Angelegenheit wurde mir ein Rhizopode, welchen ich in Neapel längere Zeit untersuchen konnte, besonders lehrreich. Es ist dies die *Gromia Dujardinii* M. Schultze, deren Pseudopodien ganz hyalin, körnchenfrei und structurlos sind. Dennoch lassen alle etwas dickeren Pseudopodien schon im lebenden Zustand einen dünnen helleren Aussenrand, ganz ähnlich der oben erwähnten Alveolarschicht, jedoch ohne die radiäre Streifung, klar erkennen; ebenso gelingt es nach geeigneter Fixirung einen fibrillär-wabigen Bau schön nachzuweisen. Alles dies aber ist nicht so beweisend wie folgende Beobachtung. Zuweilen werden einzelne der Pseudopodien rasch eingezogen; dann werden sie zunächst, wie dies bei der Einziehung von Pseudopodien so häufig der Fall ist, schlaff und etwas geschlängelt, erscheinen hierauf bald körnig und ziehen sich nun allmählich zu einem Klümpchen zusammen, das immer deutlicher die Netzstruktur hervortreten lässt und sie schliesslich ganz klar zeigt. Beachtet man nun ferner noch den Umstand, dass das aus der Mündung hervordringende Plasma der *Gromia Dujardinii* immer sehr schön fibrillär-wabig ist und dass es sich vor der Mündung zunächst stets zu einem verworrenen faserig-wabigen Busch anhäuft, aus welchem die hyalinen Pseudopodien hervorsprossen, so dürfte kaum mehr zu bezweifeln sein, dass auch die hyalinen Pseudopodien den Wabenbau des übrigen Plasmas besitzen müssen. Besondere, vorerst noch unbestimmbare Umstände müssen die Veranlassung sein, dass entweder in jenem scheinbar hyalinen Plasma die Brechungsdifferenz zwischen dem Gerüst und seinem Inhalt zu gering ist, um die wabige Structur im Leben zu erkennen, oder dass die Lamellen der Gerüstsubstanz so dünn und fein geworden sind, dass sie sich der Wahrnehmung im lebenden Zustand entziehen. Letzteres halte ich für das Wahrscheinlichere, ja es lässt sich damit die Thatsache vereinen, dass dieses hyaline Plasma bekanntlich eine grössere Festigkeit oder Zähigkeit besitzt. Je dünner die Lamellen eines Schaumes nämlich werden, desto mehr wird derselbe einen festen Charakter annehmen. Auch in dieser Hinsicht erweist sich die Schaumstructur des Plasmas wohl als sehr bedeutungs-

voll. Ich füge den vorstehenden Beobachtungen noch hinzu, dass ich mich auch bei fixirten Amöben vielfach überzeugen konnte, dass die im Leben scheinbar ganz hyalinen Pseudopodien den Wabenbau bis an die äussersten Enden aufweisen.

Schon früher habe ich dargelegt, dass auch faserig-netziges Plasma sich künstlich nachahmen lasse und die von mir gegebene Deutung desselben daher richtig sei. Ich hatte nämlich behauptet, das faserig-netzige Plasma gehe aus dem unregelmässig netzigen dadurch hervor, dass dessen Maschen sich mehr oder weniger regelmässig in Zügen hintereinanderordneten. Jedenfalls beruht ihrerseits diese Anordnung auf Zug- und Dehnungswirkungen, welche sich auf das Plasma vorübergehend oder dauernd geltend machen und welche auch zu dauernden Structurverhältnissen führen können, wenn die Zähigkeit des Plasmas verhältnissmässig gross ist, oder wenn nach Herstellung solcher Structuren ein Festwerden des Gerüstes eintritt. Gemäss diesen Voraussetzungen steht man denn auch derartig faserig-wabiges Plasma in lebendigen, lebhaft strömenden plasmatischen Gebilden sehr häufig. So beobachtet man es sehr schön an den Pseudopodien der marinen Rhizopoden, prächtig häufig an lebhaft strömenden Protoplasmaströmen, welche sich beim Zerquetschen solcher Rhizopoden zwischen den Bruchstücken nicht selten ausspannen; fast eben so gut jedoch auch am strömenden Plasma von Pflanzenzellen (*Tradescantia*, *Urtica* etc.). Ein ganz besonders schönes Beispiel solchen Plasmas liefert die oben erwähnte *Gromia Dujardinii*. Das Plasma, welches das Schaleninnere dieses Organismus anfüllt, erscheint auf feinen Durchschnitten geradezu mäandrisch verschlungen-faserig. Genaue Untersuchung ergibt jedoch auch hier, dass es sich nicht um Fibrillen, sondern um Maschen handelt.

Aehnlich beschaffenes, mehr oder minder faserig-wabiges Plasma gehört zweifellos zu den verbreitetsten Vorkommnissen in thierischen und pflanzlichen Zellen, was ja auch nicht erstaunlich ist, da die Bedingungen seines Entstehens aus dem unregelmässig wabigen recht häufig eintreten werden. Beispiele wurden von früheren Beobachtern schon zahlreiche aufgefunden. Ich will nur hinsichtlich des ältbekann-

testen, der Ganglienzellen nämlich, Einiges bemerken. Es ist leicht, sich zu überzeugen, dass auch ihr Bau eigentlich ein maschiger ist; die Faserung oder Strahlung ihres Plasmas ist gleichfalls nur eine Folge besonderer Wabenanordnung. —

Strahlungen im Plasma. Nach Feststellung des seither Mitgetheilten lag der Gedanke sehr nahe, dass auch die bekannten Strahlungserscheinungen im Plasma ihre Entstehung gleichfalls regelmässiger radiärer Hintereinanderreihung der Waben verdanken. Diese Vermuthung schien um so begründeter, als ich schon im Sommer 1889 ganz ähnliche Strahlungen in Oeltropfen und künstlichen Schaumtropfen beobachtet hatte¹⁾. Vermuthungsweise, doch unter Anführung ziemlich erheblicher Gründe, sprach ich auch schon aus, dass diese Strahlungserscheinungen in künstlichen Schaumtropfen, und daher wohl auch die ähnlichen im Plasma, auf Diffusionsvorgängen beruhen dürften. — Bis jetzt habe ich einige wenige dieser Strahlungserscheinungen untersucht und die feste Ueberzeugung gewonnen, dass die oben erwähnte Auffassung für sie völlig zutrifft. So kann man auf feinen Durchschnitten durch die Centralkapsel der *Thalassicolla nucleata* sehr schön wahrnehmen, wie die Strahlung in der oberflächlichen Zone des intrakapsulären Plasmas nur auf der radiären Anordnung der Waben beruht. Gleichzeitig betone ich noch, dass das intrakapsuläre Plasma dieser Radiolarie ein treffliches Object für das Studium des wabigen Plasmabaues ist.

Weiterhin prüfte ich auch die bei der Theilung der Eier von *Toxopneustes*¹⁾ um die sog. Centralhöfe an den Kernpolen auftretende Strahlung, das Phänomen der sog. Sonnen. Sowohl die Untersuchung ganzer Eier wie die feinster Schnitte ergab auch hier die gleiche Natur der Erscheinung, weshalb ich nicht zweifle, dass es sich überall, wo derartige Strahlungen im Protoplasma auftreten, um die gleichen Vorgänge handelt. — Bei dieser Gelegenheit bemerke ich noch, dass grössere lebendige Plasmotropfen, wie man sie beim Zerquetschen von Milioliden erhält, nicht nur die Alveolarschicht an ihrer Ober-

¹⁾ s. l. c. p. 3.

fläche schön zeigen, sondern auch tiefer hinein in's Innere eine deutliche radiäre Strahlung, ganz ähnlich etwa wie die reifen Ovarialeier von Seesternen und Seeigeln. Es ist überhaupt ganz überraschend, wie vollkommen solche Plasmotropfen den künstlich erzeugten und in Glycerin untersuchten Oelseifenschäumtropfen gleichen.

Bekanntlich zeigen zahlreiche Epithel- und Drüsenzellen ein strahliges oder längsfaseriges Plasma, senkrecht zu ihrer freien Oberfläche. Es handelt sich hier um eine Erscheinung, deren Existenz im lebenden Zustand schon früh und leicht festgestellt wurde. Dass auch diese Structur auf der mehr oder weniger regelmässigen Anordnung der Maschen beruht, konnte ich einstweilen an den lebenden Epithelzellen der Kiemenblättchen von *Gammarus pulex* deutlich beobachten, ähnlich ferner an den conservirten Epidermiszellen von *Lumbricus*, welche gleichfalls sehr schön längsfaserig sind. Dass der Querschnitt solcher Zellen stets sehr schön netzig erscheint, dürfte als Beweis ihres wabigen und nicht spongiösen Baues dienen.

Nervenfasern. Die Untersuchung der Axenglieder des Frosches (*Ischiadicus*), des Kalbs (Rückenmark) und der von *Astacus* (Scheerenerv) ergab bei der verschiedenartigsten Behandlung ebenfalls ganz klar den Wabenbau. Die sog. Fibrillen des Axencylinders erscheinen in der seitlichen Ansicht nicht unverbunden, sondern durch ziemlich dichtstehende Querfädchen verknüpft; die fibrilläre Structur ist also auch hier das Resultat einer Längsreihung der Waben. Dieses Ergebniss wird durch die Untersuchung des Querschnittsbilds bestätigt. Dieses zeigt keine isolirten Fibrillenquerschnitte, sondern ein deutliches Netzwerk, wie es der wabige Bau erfordert.

Dass der Bau der Fortsätze der Ganglienzellen ein ganz entsprechender ist, brauche ich hier kaum zu betonen; der directe Uebergang der Structur der Ganglienzellen in die der Nervenfaser ist leicht festzustellen und gut verständlich.

Muskelzelle. Da von vornherein zu erwarten war, dass die einfacheren Verhältnisse der nicht quergestreiften Muskelzellen leichter aufzuklären sein dürften, beschäftigte ich mich zunächst mit diesen. Die durch Maceration isolirte Längsmuskelfaser von *Lumbricus* zeigt

folgenden Bau. Wie die Betrachtung des Quer- und Längsschnitts ergibt, durchzieht das ganze Innere der sehr dünnen (ca. 0,003) und platten langfaserförmigen Zelle eine Platte contractiler Substanz, welche sich mit allen versuchten Farbstoffen sehr intensiv tingirte. Diese Platte erscheint in der Flächenansicht fein längsfibrillär; doch ergibt die genauere Untersuchung leicht den maschigen Zusammenhang der Fibrillen. Auf dem Querschnitt ist die ca. 0,001 dicke Platte fein quergestreift. Daraus folgt, dass sie sich aus einer einzigen Lage längsgereihter Waben aufbaut. Allseitig umhüllt wird diese Platte contractiler Substanz von einer einzigen Wabenlage gewöhnlichen Plasmas, welches sich wie das gewöhnliche Plasma überhaupt durch seine sehr geringe Tinktionsfähigkeit auszeichnet. In der Mitte der inneren Kante der Muskelzelle schwillt dieses äussere Plasma etwas an und umschliesst hier den Kern.

Einen sehr ähnlichen, nur complicirteren Bau besitzen die grossen Längsmuskelfasern von *Ascaris lumbricoides*. Die Betrachtung der ganzen und der zerzupften Zellen, sowie die Untersuchung feinsten Querschnitte lehrt, dass hier in der oberflächlichen Zone der Zelle (abgesehen natürlich von dem sog. Markbeutel) zahlreiche Platten contractiler Substanz senkrecht zur Oberfläche dicht nebeneinandergestellt sind. Jede dieser Platten besitzt den Bau und das sonstige Verhalten, welches eben von der einzigen Platte bei *Lumbricus* beschrieben wurde. Zwischen je zwei benachbarten Platten ist eine doppelte Wabenlage gewöhnlichen Plasmas eingeschaltet; ausserdem umhüllt letzteres mit einer einfachen Wabenlage die gesamte Zelle (diese Lage entspricht der Alveolarschicht) und setzt sich ferner in das gewöhnliche Plasma der inneren sog. Marksubstanz fort, welche einen verworrenen faserig-wabigen Bau sehr schön zeigt.

Wesentlich anders ist der Bau der Ringmuskelfasern von *Lumbricus* und der Muskelfasern von *Aulastomum* (Blutegel). Diese Muskelzellen besitzen einen mehr oder weniger rundlichen Querschnitt; dementsprechend bildet ihre contractile Substanz einen geschlossenen Mantel unter der ganzen Oberfläche, dessen hohles Innere von gewöhnlichem Plasma, das den Kern enthält, ausgefüllt wird. Aeusserlich

wird der Mantel contractiler Substanz noch von einer einzigen Wabenlage gewöhnlichen Plasmas umhüllt (Alveolarschicht). Die contractile Substanz erscheint in der Flächenansicht längsfibrillär-wabig, auf dem Querschnitt dagegen radiär-wabig. Zuweilen schien es mir, als ob sich in dem Mantel contractiler Substanz selbst wieder Platten eigentlich contractiler, stark gefärbter Substanz und gewöhnliches Plasma unterscheiden liessen (ähnlich *Ascaris*); doch konnte ich vorerst darüber nicht genügend klar werden, halte es vielmehr für unwahrscheinlich.

Obgleich diese Studien über Muskelzellen zunächst mehr orientierende sind, dürfte aus ihnen doch bestimmt hervorgehen, dass auch diese Art von Zellen den Wabenbau durchaus besitzt. Stets dürften sie sich durch den Besitz einer besonders modificirten Plasmasorte, der contractilen Substanz auszeichnen, neben der gewöhnliches, nicht differenzirtes Plasma erhalten bleibt. Beide Plasmaarten zeigen den Wabenbau.

Auch über die quergestreiften Muskelzellen verschiedener Arthropoden habe ich in letzterer Zeit, gemeinsam mit Herrn Dr. *Schewiakoff*, Untersuchungen begonnen. Es liegt in der Natur dieses Gegenstands, dass unsere Resultate bis jetzt noch keine allseitig befriedigende sind. Soviel glaube ich aber jetzt schon mit genügender Bestimmtheit sagen zu dürfen, dass auch bei diesen Zellen sowohl die sog. Fibrillen oder Platten contractiler Substanz, ebenso wie das zwischenliegende gewöhnliche Plasma (*Sarcoplasma*, *Sarcoglia*), in welches diese Fibrillen oder Platten eingebettet sind (ganz ebenso wie es bei den nicht quergestreiften Fasern der Fall ist), wabig structurirt sind. Ebenso bildet das gewöhnliche Plasma eine vollständige, meist nur einwabige Umhüllung der ganzen Zelle. Der wesentliche Unterschied, dessen genauere Aufklärung noch aussteht, ist der, dass die sog. Fibrillen oder Platten contractiler Substanz des quergestreiften Muskels, welche selbst deutlichst längsfibrillär-wabig gebaut sind, wiederum eine Differenzirung ihrer Substanz erfahren haben, wodurch die Querstreifung bedingt wird.

Im Allgemeinen möchte ich dem Mitgetheilten noch zufügen, dass, wie ich schon hervorhob, das gewöhnliche Plasma sehr geringe Färb-

barkeit zeigt. Dieser Umstand, ferner die Feinheit und Blässe der Lamellen des Plasmagerüsts, namentlich jenes der Nervenfasern und Muskelzellen, lassen es räthlich erscheinen, bei dergleichen Beobachtungen nicht in stark aufhellenden Mitteln, wie Canadabalsam, Damar oder dergleichen, sondern in Wasser zu untersuchen. Zum mindesten sollte man stets auch Schnitte in Wasser oder in einem ähnlich schwach brechenden Medium betrachten. So konnte ich z. B. die Structuren der Axencylinder und die der Regenwurmmuskelfasern auf den Querschnitten nur bei der Untersuchung in Wasser sicher erkennen.

Heidelberg, 18. Juli 1890.

Sitzung der med. Sektion vom 22. Juli 1890.

Dr. St. Bernheimer: Ein Befund am Opticus des Menschen.

Bei der im hiesigen pathologischen Institute vorgenommenen Section eines 71jährigen Mannes, welcher an allgemeiner Atheromasie der Gefäße, einem Herzfehler, chronischer Prostatitis und Cystitis litt, fand sich an beiden Sehnerven ein gewiss bemerkenswerther zufälliger Befund. Dort, wo die Carotis interna am foramen opticum den letzten Bogen beschreibt, hatte sich beiderseits eine ansehnliche aneurysmatische Ausbuchtung entwickelt, der entsprechend zeigten die beiden Sehnerven auf eine Strecke von 1 cm eine ihrer Längsfaserung parallele, tiefgehende Furche. Bei der mikroskopischen Untersuchung der ausgeschnittenen Gewebstheile erscheint der Sehnervenquerschnitt, rechts mehr als links, durch einen tiefgehenden Einschnitt in zwei Theile getheilt. In der Furche liegt der Querschnitt der atheromatös veränderten Ophthalmica, an welche sich der Querschnitt der aneurysmatisch veränderten, theilweise verkalkten Carotis, d. h. des convexen Bogens derselben, anreihet.

An durch *Weigert's* Methode gefärbten Schnitten finden sich in beiden Sehnervenhälften durchwegs normale Fasern; nur die Verbindungsbrücke der beiden auseinandergedrängten Nervenanteile zeigt eine sehr geringe Anzahl unvollständig atrophirter Nervenfasern.

Das Zustandekommen dieser Längsfurchung der Sehnerven lässt sich leicht aus der Lage der einzelnen Gebilde zu einander und aus der Veränderung der Gefäße erklären. Die atheromatös veränderte vom convexen Bogen der Carotis entspringende Ophthalmica verläuft

in diesem Falle in gerader Richtung, parallel mit der Längsfaserung des Opticus, unter diesem hinweg. Dadurch, dass ihre Wandungen verdickt und starr sind, die Carotis dort, wo sie die Ophthalmica abgibt, aneurysmatisch ausgebuchtet, an der entgegengesetzten Wandung aber durch massige Kalkeinlagerung vollständig unnachgiebig geworden ist, ergibt sich ein Mechanismus, welcher in hohem Maasse geeignet ist, das bis zu einem gewissen Grade nachgiebige Material des Sehnerven zu deformiren. — Das pulsirende Aneurysma der Carotis ist als chronisch wirkender Druck, die gerade unter dem Sehnerven verlaufende, starre Ophthalmica als wenig compressibler Keil aufzufassen, welcher sich allmählich zwischen die Fasern des Sehnerven eingekeilt und die erwähnte Furche hervorgebracht hat.

Dieser Befund könnte allenfalls herangezogen werden, um manche bei alten Leuten sich chronisch entwickelnde primäre Sehnervenatrophie, für welche sich kein ätiologisches Moment nachweisen lässt, zu erklären.

In dem beschriebenen Falle hat die Gefässveränderung bloß eine Furche im Sehnerven gebildet, ohne diesen zu zerstören; dies geschah aber nur deswegen, weil die Ophthalmica den selteneren Verlauf unter und parallel dem Sehnerven von ihrem Abgange bis zum Austritte in die Orbita beibehält. Wenn sie, wie gewöhnlich, von der Mitte des convexen Bogens der Carotis entspringend quer unter dem Sehnerven zu dessen lateraler Seite verlaufen wäre, dann hätte keine Längsfurchung bei intact bleibenden Nervenfasern entstehen können, sondern die quer unter dem Opticus verlaufende, starrgewordene Ophthalmica hätte sich tangential zur Längsrichtung der Fasern in diese eingegraben und eine Furche gebildet, welche zu theilweisem oder gänzlichem Schwunde der Nervenfasern geführt haben müsste.

Dr. Fleiner: Ueber die diuretische Wirkung des Calomels bei renalem Hydrops.

Nach der Ansicht von *Fürbringer*, *Rosenheim* u. A. beruht die diuretische Wirkung des Calomels auf einer directen Beeinflussung der

Nierenepithelien. Die Möglichkeit einer guten oder wenigstens einer genügenden diuretischen Wirkung des Calomels setzt demnach das Vorhandensein einer genügenden Quantität von Nierenepithelien voraus; auch müssen die letzteren sich einer gewissen Integrität erfreuen, um auf den Reiz des Calomels mit einer entsprechenden Functionssteigerung reagiren zu können.

Ob sich die Beziehungen zwischen Calomel und Nierenepithelien im erkrankten Organismus wirklich so einfach gestalten, bleibe dahingestellt. Thatsache ist nur, dass von den meisten Autoren die Anwendung des Calomels bei renalem Hydrops als nutzlos, sogar als verwerflich hingestellt wird. (*Lépine*, X. intern. med. Congress. Traitement de la maladie de Bright chronique. Berl. Klin. W. 1890, p. 726: „La Calomel est absolument a rejeter“.)

Die Gründe dafür liegen, neben den angeführten theoretischen Bedenken, wesentlich in dem allgemeinen Behandlungsprincip der Bright'schen Krankheit: Jede Reizung des Nierenepithels zu vermeiden.

Die practischen Erfahrungen über Nutzen oder Schaden der Calomelbehandlung bei renalem Hydrops sind — wenn man aus dem bis jetzt vorliegenden casuistischen Material Schlüsse ziehen darf — spärlich zu nennen und zu gering an Zahl, um eine endgültige Entscheidung zu treffen.

Es giebt Fälle von chronischer Nephritis — ich erinnere nur an den Fall von *Erb* (diese Verhandlungen N. F. IV. 2. Heft, p. 260 u. *Heuck*, Inaug.-Diss. 1889. Heidelberg), bei welchen Calomel von vorzüglicher Wirkung gewesen ist und noch eine viele Monate andauernde Besserung herbeigeführt hat, trotzdem alle übrigen diaphoretischen und diuretischen Arzneimittel und Behandlungsmethoden nutzlos gewesen sind. Ueber einen ähnlichen Fall will ich hier in Kürze berichten:

Bei einem 54jährigen Patienten mit chronischer Nephritis (Mischform) hatte sich hochgradiger Hydrops: Oedema anasarca, Ascites, Hydrothorax, Oedem des scrotum, der Bauch- und Rückenhaul, der Vorderarme und des Gesichts entwickelt, ungeachtet sorgfältigster diätetischer und medicamentöser Behandlung. Digitalis, Strophanthus,

Diuretin, Campher, Coffein, Kali aceticum, Bacc. junip., feuchtwarme Einpackungen u. dgl. waren weder im Stande, die immer mehr zunehmende Herzschwäche zu heben, noch den Hydrops an fortwährendem Steigen zu hindern. Orthopnoe, Cyanose, Galopprrhythmus, irreg. Herzaction stellten sich ein, die Urinmenge sank bis unter 500 ccm in 24 Stunden, als ich als letztes Mittel lediglich aus indicatio vitalis Calomel anwandte.

Folgende Tabelle zeigt dessen Wirkung:

| I. Datnm. | Ordination. | Urinmenge. | Spec. Gew. | Puls. | Bemerk. |
|-----------|--------------------------|------------|------------|-------|-----------|
| 6. V. | 3 \times 0,20 Calomel. | 700 | 1,024 | 108 | |
| 7. V. | 3 \times 0,20 „ | 850 | | 108 | Diarrhoe. |
| 8. V. | — | 500 | | 106 | Diarrhoe. |
| 9. V. | 3 \times 0,20 Calomel. | 750 | 1,025 | 112 | |
| 10. V. | 3 \times 0,20 „ | 1000 | | | |
| 11. V. | — | 4500 | 1,018 | 108 | |
| 12. V. | 3 \times 0,20 Calomel. | 4000 | 1,012 | 116 | |
| 13. V. | 3 \times 0,20 „ | 3050 | | 100 | |
| 14. V. | — | 3250 | 1,008 | 104 | |
| 15. V. | 3 \times 0,20 Calomel. | 2000 | | | Diarrhoe. |
| 16. V. | 3 \times 0,20 „ | 1500 | 1,012 | 98 | |

Im Ganzen wurden innerhalb 11 Tagen 4,80 Calomel verabreicht. In der Zeit vom 11. V.—16. V., während der Harnfluth, wurden 18,300 Lit. Urin in 6 Tagen entleert. Dabei ging von Tag zu Tag der Hydrops sichtlich zurück; nachdem die Diarrhoeen und Leibschmerzen der ersten 3 Tage vorüber waren, besserte sich auch das subjective Befinden auffallend schnell. Dyspnoe, Cyanose, Beklemmung verschwanden, ruhiger, tiefer Schlaf und Appetit stellten sich ein, und der Hydrops verschwand bis auf unbedeutendes Knöchelödem. Kein Mercurialismus. — Nach 14tägigem subjectivem Wohlbefinden stellten sich trotz Digitalis und Strophanthus von Neuem die Zeichen der Herzschwäche und des Hydrops wieder ein, und am 8. Juni war der Zustand wieder so gefahrdrohend, wie vor der Calomelcur. Desshalb wiederholte ich die letztere wie folgt:

| II. Datum. | Ordination. | Harn- menge. | Spec. Gew. | Puls. | Bemerkungen. |
|-----------------|--|-----------------|---------------|-------|--|
| 1890. 9. VI. | 3 \times 0,20 Calomel. Strophanth. m. Lig. amm. anis. 3 \times 25 Str. aa. | 850 | 1,022 | 108 | Orthopnoe. |
| 10. VI. | 3 \times 0,20 Calomel. | 1000 | | 104 | Diarrhoe 4 d. St. |
| 11. VI. | Strophanthus. | 600 | | | 6 dünne St. |
| 12. VI. | 3 \times 0,2 C. u. Stroph. | 1250 | | 104 | |
| 13. VI. | 3 \times 0,2 C. „ | 5250 | | 98 | Euphorie. |
| 14. VI. | — „ | 5000 | 1,008 | 96 | |
| 15. VI. | 3 \times 0,2 C. „ | 3000 | | | 6 dünne Stühle. |
| 16. VI. | 3 \times 0,2 C. „ | 3000 | 1,008 | 110 | 3 „ „ |
| 17. VI. | — „ | 2600 | | 104 | 2 „ „ |
| 18. VI. | 1 \times 0,2 C. „ | 2000 | | 100 | Euphorie. |
| 19. VI. | 2 \times 0,2 C. „ | 3250 | 1,006 | 108 | „ |
| 20. VI. | — „ | 2250 | | 98 | „ |
| 21. VI. | 2 \times 0,2 C. „ | 2000 | 1,010 | 112 | Diarrhoe, etwas Schleim u. Blut im Stuhl. |
| 22. VI. | — „ | 1500 | | 96 | |
| 23. VI. | — „ | 1500 | | 96 | Oedeme gänzlich verschwunden. |
| 24. VI. | — „ | 1500 | 1,041 | 100 | Pat. steht zum 1. Mal nach 3- monatl. Kranken- lager auf. |

Es wurden bei dieser 2. Calomelcur im Ganzen 4,40 Calomel innerhalb 13 Tagen verabreicht und zur Zeit der grössten Harnfluth in 9 Tagen 28,350 Lit. Urin entleert. Die Harnmengen waren diesmal relativ noch grösser als bei der erstmaligen Anwendung des Calomels, vermuthlich in Folge der gleichzeitigen Darreichung von Strophanthus m. Liq. amon. anis. Der Erfolg des Calomels ist ein geradezu überraschender zu nennen; die Oedeme sind seit 23. Juni gänzlich geschwunden, und Patient befindet sich subjectiv so wohl, dass er tagüber ausser Bette ist, herumgeht, ohne dass sich bis heute (22. Juli) auch nur Spuren von Knöchelödem zeigten. Die Harnmenge ist fast regelmässig auf 1500 ccm geblieben bei niederem spec. Gewicht (1,012—1,014) und geringem Eiweissgehalt. Form-

elemente sind nur noch sehr spärlich vorhanden, so dass der Harn mehr die Eigenschaften desjenigen einer secundären Schrumpfniere angenommen hat, während vor den Calomelcuren sein Verhalten mehr auf eine vorwiegend parenchymatöse Nierenerkrankung hinwies.

Die Erscheinungen von Seiten des Herzens sind nicht wesentlich gebessert; die Dilatation ist wohl etwas geringer geworden seit dem Verschwinden des Hydrops, doch der Puls immer mässig gespannt und frequent, leicht aussetzend, und zeitweise ist ein systol. Geräusch an der Herzspitze und über der Mitralis zu hören. Es wird deswegen die Besserung wohl nicht von allzulanger Dauer sein. Nichtsdestoweniger zeigt doch dieser Fall, dass bei Bright'scher Krankheit mit bedrohenden Erscheinungen von Herzinsufficienz und Hydrops, welche mit andern Mitteln nicht zu bekämpfen sind, das Calomel temporär bessernd und lebensrettend wirken kann. Ich glaube deshalb, dass das Calomel nicht so absolut bei der Behandlung der chron. Nephritis verdammt werden darf, und ich glaube es doch wenigstens in solchen Fällen noch zu einem Versuche empfehlen zu dürfen, wo die *Indicatio vitalis* in Frage kommt.

Eine Quecksilberintoxication ist nicht so sehr zu fürchten, wie es von mancher Seite geschieht, wenn man von vornherein jeder Erscheinung des Mercurialismus prophylactisch so entgegenzutreten sucht, wie es bei antilueticischen Quecksilbercuren die Regel ist.

Bemerkenswerth ist noch das Verhalten des Urins vor und während der Calomelbehandlung. Während vor der Calomelbehandlung wenig Urin mit hohem specif. Gewicht und verhältnissmässig grossem Gehalt an Formelementen ausgeschieden wurde, steigerte sich bei der Quecksilberwirkung die Urinmenge rapid unter Abnahme des specifischen Gewichts. Dabei hatten aber in dem verdünnten Urine die Formelemente, Cylinder und Zellen an Quantität anscheinend nicht abgenommen. Erst wenn die durch Calomel erzeugte Harnfluth im Schwinden begriffen war, wurde der Nachweis von Cylindern im Sedimente schwerer oder gelang gar nicht mehr. Offenbar sind die Nieren durch die Quecksilberwirkung von Entzündungsproducten befreit, sozusagen „ausgespült“ worden, und aus der darauf folgenden

leichteren Durchgängigkeit der Harncanälchen erklärt sich zum Theil die noch längere Zeit anhaltende gesteigerte Diurese. —

Nach dem chemischen und mikroskopischen Verhalten des Urins nach der zweimaligen Calomelbehandlung hätte man im obigen Falle die Diagnose auf (secund.) Schrumpfnieren stellen müssen, während vor dem Calomelgebrauch die parenchymatösen Symptome prävalirten.

Gesamt-Sitzung vom 4. August 1890.

Herr Dr. Osann spricht über das Cabo de Gata: In einer kurzen Uebersicht wurden die Grundzüge im geologischen Bau der iberischen Halbinsel mitgetheilt. Die iberische Halbinsel besteht wesentlich aus drei grossen scharf getrennten Gebieten, einem alten Horst, die sogenannte Meseta, und zwei jungen Faltengebirgen, den Pyrenäen im Norden und der iberischen Cordillere im Süden. Die Meseta nimmt den grössten Theil Portugals und das ganze centrale Spanien mit den beiden grossen castilischen Hochebenen ein, es ist ein bis zu 800 m sich erhebendes Tafelland, dem noch eine Reihe grösserer Gebirgszüge aufgesetzt sind. Diese Meseta ist ein altes Faltengebirge, dessen heutige orographische Verhältnisse wesentlich durch lang dauernde Erosion bedingt sind. Ihr westlicher Theil umfasst grosse Areale, welche von krystallinen Schiefern und Granit eingenommen werden, daneben haben im nördlichen und südlichen Theil paläozoische Schichten eine weite Verbreitung, im Osten dagegen herrschen mesozoische Sedimente bis zur Kreide. Das altpaläozoische Gebirge ist stark gefaltet, die Sedimente des Perm und das ganze Mesozoicum dagegen liegen discordant und in nahezu ungestörter Lagerung über jenen, ein Beweis, dass der Faltungsprocess des ganzen Gebietes an das Ende der Carbonzeit zu legen ist. Seit Beginn der Tertiärzeit ist die Meseta Festland gewesen, marine Tertiärschichten sind auf ihr nicht bekannt, dagegen haben sich tertiäre Süsswasserschichten in grossen Binnenseen abgelagert. Die Pyrenäen und die iberische Cordillere führten zu einer Betrachtung der grossen Zone junger Faltengebirge, die sich wie ein breites Band durch das südliche Europa und nordwestliche Afrika ziehen und durch den Kaukasus und die kleinasiatischen Gebirge den

Anschluss an die gewaltigen Gebirgsketten des centralen und südlichen Asiens erreichen. Es wurde der einseitige Bau dieser durch einen einseitigen horizontalen Druck gefalteten Ketten, ihr jugendliches Alter, die Bedeutung der vorgelagerten Horste für sie, sowie die Entstehung grösserer Senkungsgebiete an ihren Rändern hervorgehoben und an dem uns am besten bekannten dieser Gebirge, den Alpen, erläutert.

Mit Hilfe einer grösseren Wandkarte wurde auf den Zusammenhang der grossen tertiären Eruptivgebiete in Europa mit diesen Faltengebirgen hingewiesen. Die vulkanische Thätigkeit ist hier an die Bruchränder der Senkungsgebiete gebunden.

Die betische Cordillere ist ein Ausläufer unseres alpinen Falten-systems, das als Apennin die italienische Halbinsel durchzieht, das nordafrikanische Küstengebirge von Ras Addar bis zur Strasse von Gibraltar bildet und den südöstlichen Rand der iberischen Halbinsel mit deren höchster Erhebung, der Sierra Nevada, einnimmt. Der Durchbruch der Strasse von Gibraltar selbst ist jüngeren Alters als die Faltung und von ihr unabhängig. Der von diesen jungen Faltengebirgen eingeschlossene Theil des Mittelmeeres ist eine gesunkene Scholle, durch deren Senkung die anliegenden Continentränder gefaltet wurden; in der That entspricht der geologische Bau dieser der Annahme, dass die faltende Kraft von diesem Theil des Mittelmeeres aus radial auf die anliegenden Continente gewirkt hat.

Auch die Ränder dieses Senkungsgebietes sind der Schauplatz vulkanischer Thätigkeit zur Tertiärzeit gewesen, längs der ganzen Nordwestküste Afrikas sind Eruptionspunkte verbreitet; dieselben stehen durch die aus Tuffen bestehende Insel Alboran mit den an der spanischen Küste vom Cabo de Gata bis zum Cabo Palos östlich Carthagena reichenden vulkanischen Zone in Verbindung; man nennt letztere gewöhnlich nach ihrem südlichsten Punkt die Zone des Cabo de Gata. Wie in ihrem ganzen Verlauf eine SW-NO-Streichrichtung ausgesprochen ist, so lässt sie sich wiederum in drei dieselbe Richtung verfolgende Ketten gliedern, von denen die östlichste die bedeutendste zusammenhängende Eruptivmasse die Sierra del Cabo von etwa 125 □km umfasst.

Characteristisch für den Aufbau des Cabo de Gata ist das nahezu vollständige Fehlen basischer Eruptivgesteine; Basalte sind nicht vorhanden, dagegen in der Nähe von Carthagena zwei kleine Vorkommen von Nephelintephrit. Mit Ausnahme dieses Gesteines fehlen Nephelin und Leucit führende Felsarten ebenfalls vollkommen. Der Hauptmasse nach setzt sich das Gebiet aus Hornblende- und Glimmer-Andesiten, Hypersthen führenden Augit-Andesiten, Daciten und Lipariten zusammen. Grössere Tuffareale, wie sie für die mittelitalienischen Eruptivmassen so charakteristisch sind, sind nicht vorhanden, liparitische Bimssteintuffe besitzen stets nur geringe Ausdehnung.

Zum Schluss wurde kurz der ausserordentlich zahlreichen, Erz führenden Gänge, die die Eruptivgesteine des Cabo de Gata durchsetzen, und der durch sie hervorgerufenen Minenindustrie gedacht.

Vereinsnachrichten.

Der Verein hatte im verflossenen Jahre das Hinscheiden dreier seiner hervorragendsten Mitglieder zu beklagen: Theodor von Dusch und Friedrich Arnold, die zu den Gründern des Vereins gehörten, und Otto Becker. Ein ehrendes Andenken wird denselben für alle Zeiten bewahrt bleiben.

Der heutige Bestand des Vereins ergibt sich aus der unten folgenden Mitgliederliste. Den Vorstand bilden gegenwärtig nach der statutenmässigen Wahl am 7. November 1890 die Herren Hofrath Pfitzer als Vorsitzender, Professor Horstmann als Schriftführer und Buchhändler G. Köster als Rechner.

Die in dem unten folgenden Verzeichniss aufgeführten Druckschriften, welche im Jahre 1890 eingelaufen sind, hat der Verein mit bestem Danke entgegengenommen. Die Auf-führung in dem Verzeichniss wolle man als Empfangsbestätigung ansehen.

Alle uns ferner zugedachten Sendungen beliebe man einfach an den naturhistorisch-medicinischen Verein Heidelberg zu adressiren und durch die Post zu verschicken, da dies der billigste und beiderseits bequemste Weg ist.

Heidelberg, im Januar 1891.

Der Schriftführer.

Verzeichniss

der vom Juli 1889 bis December 1890 eingegangenen
Druckschriften.

Zugleich als Empfangsbescheinigung.

- Aarau. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen V.
- Acireale. Società italiana dei microscopisti: Bolletino I, 1—3.
- Amsterdam. Koninglijke Akademie van Wetenschappen: Verslagen
III Reeks, 6, 7.
- Annaberg. A.-Buchholzer Verein für Naturkunde: Jahresber. VIII.
- Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne:
Bull. V, 42, 43.
- Baltimore. Johns Hopkins University: Circulars 1890.
Studies from biological Laboratory IV, 4—6.
- Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen VIII, 3; IX, 1.
- Bergen. Bergens Museum: Aarsberetning 1888, 1889.
- Berlin. B. Medicinische Gesellschaft: Verhandlungen XIX.
— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg: Verh. XXX.
— Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift XLI; XLII, 1—2.
— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1889.
— Physiologische Gesellschaft: Verhandlungen 1890.
— Königl. Geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch
1887; 1888.
- Bern. Naturforschende Gesellschaft: Mittheilungen 1889.
— Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesammten Natur-
wissenschaften: Verhandl. 72, in Lugano 1889.
- Bologna. Accademia delle scienze dell' Istituto: Mem. IX, 2, 3.

Bonn. Naturhistorischer Verein für die preussischen Rheinlande und Westphalen: Verhandlungen 46; 47, I.

— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsbericht 1889.

Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Mém. III, IV, V.

Boston. American Academy of Arts and Sciences: Proceedings XV; XVI, 1.

— Society of natural History: Proceedings XXIII, 3, 4; XXIV, 1, 2.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: XI, 1, 2.

Br̃slau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht 66, 67.

Br̃nn. Naturforschender Verein: Verhandlungen 27.

Br̃ssel. Société entomologique de Belgique: Annales XXXII; XXXIII.

— Soc. malacologique de Belgique: Procès verb. 1890.

Budapest. Königl. ungarische Gesellschaft der Naturwissenschaften: Mathem. naturw. Berichte VI—VII; diverse Schriften 1890.

Catania. Accademia Gioenia: Boll. 1889, 1—12; Atti 4. Ser. I.

Chapel Hill. Elisha Mitchell Scientific Society: Journ. VI, 1, 2.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Ber. 1887/89.

Christiania. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Forhandlingar 1888, 1889.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens: Jahresb. XXXII, XXXIII.

Cordoba. Academia Nacional di Ciencias: Boll. X, 3. Actas VI.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften VII, 2.

Darmstadt. Verein für Erdkunde: Notizblatt IV, 9, 10.

Davenport. D. Academy of natural Sciences: Proc. V, I.

Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar: Schriften VII, 1889.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsbericht IX, 1. Schriften V.

Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1889/90.

— Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“: Sitzungsber. 1889, 1, 2.

516 · Verzeichn. d. v. Juli 1889 bis December 1890 eingeg. Druckschriften.

Dublin. Royal Dublin Society: Transactions IV, 2—5; Proceedings VI, 3—9.

Dürkheim. „Pollichia“, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz: Jahresber. 47—48.

Edinburg. Royal geological society: Transactions VI, 1.

Emden. Naturforschende Gesellschaft: Jahresbericht 74.

Erlangen. Physikalisch-medicinische Societät: Sitzungsber. XXII.

Florenz. Società entomologica italiana: XXI, XXXX, 1/2.

— Nuovo giornale botanico: XXI, XXII.

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein: Jahresber. 1888/89.

— Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Jahresber. 1890; Abhandl. XVI, 1.

— Aerztlicher Verein: Jahresber. XXXII, XXXIII.

Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein: Monatl. Mittheilungen VII; VIII, 1—7. Societatum litterarum III; IV, 1—9.

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft: Mittheilungen IX.

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft: Berichte IV, 1—5.

Genf. Institut national génévois: Bull. XXIX; Mém. XVII.

Genua. Società di letture e conversazione scient.: Giornale 1890.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Ber. 26, 27.

Glasgow. Natural History Society: Proceedings III, 1.

Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1889.

Granville. Denison University: Bull. IV, 1, 2.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mittheilungen 1889.

— Verein für Aerzte in Steiermark: Mittheilungen XXVI.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen: Mittheilungen XX, XXI.

Groningen. Naturkundig Genootschap: Verslag 1889.

Güstrow. Naturwissenschaftlicher Verein in Mecklenburg: Archiv 43.

Haarlem. Société holl. des sciences exactes et nat.: Arch. néerl.: XXVI, 1—3.

— Fondation P. Teyler van deſ Hulst: Archives III, 3, 4.

Halifax. Nova Scotian Institute of natural Science: Proc. Vol. V; VI; VII, 1 und 2.

Halle. Leopoldina 1890.

— Zeitschrift für die Naturwissenschaften VIII, 5; I, 1—5.

— Verein für Erdkunde: Mittheilungen 1889, 1890.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl. XI, 1.

— Deutsche Seewarte: Monatliche Uebersicht der Witterung für Januar bis Dec. 1889; Jan. bis Mai 1890.

Jährliche Uebersicht für 1889.

Archiv XI, XII. — Sturmwarnungswesen 1889. — Wetterprognosen 1889.

— Naturhistorisches Museum: Jahrbuch der Naturwissenschaftlichen Anstalten, Jahrgang I—VII.

Hanau. Wetterauer Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Ber. 1887/89.

Hannover. Naturforschende Gesellschaft: Jahresber. 38/9.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein: Ber. XVIII.

Kassel. Verein für Naturkunde: Berichte XXXIV, XXXV.

Kharkow. Soc. des sciences expérim.: Travaux 1889.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein: Schriften. VIII, 1.

Kiew. Naturforscher-Gesellschaft: Mémoires X, 1, 2.

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen: Jahrbuch XX.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften 29, 30.

Laibach. Musealverein für Krain: Mittheilungen II, III.

Landshut. Botanischer Verein: Ber. XI.

Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles: Bull. 100, 101.

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften: Ber. math.-phys. Kl. 1889; 1890, 1.

— Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. XV, XVI.

Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns: Jahresber. XVIII, XIX.

London. Royal Society: Proc. No. 283—294.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. 1888/89.

Luxemburg. Société des sciences médicales: Bull. 1890.

Lyon. Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles: Ann. 1886; 1887; 1888.

Magdeburg. Naturwissenschaftl. Verein: Jahresber. 1888, 1889.

Mailand. R. Istituto lombardo dei scienze e lettere: Rendiconti XXI, XXII.

Manchester. Literary and philosophical Society: Proc. [4] I—III.

Mannheim. Verein für Naturkunde: Jahresber. 52—55.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften: Sitzungsber. 1889.

Melbourne. Royal Society of Victoria: Trans. and Proc. N. S. I, II.

Montreal. Natural history society: Report. III, 1887/8, 1, 2.

— R. Society of Canada: Proc. and Trans. VI, VII.

Moskau. K. Gesellschaft der Naturforscher: Bull. 1889, 1890, I.

Meteorolog. Beobachtungen 1889, I.

München. K. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsber. math.-phys. Kl. 1889; 1890, 1—2.

— Gesellschaft für Morphologie und Physiologie: Sitzungsber. V; VI, 1—2.

Münster. Westphälischer Provinzialverein für Kunst und Wissenschaft: Jahresber. XVII.

Neuchâtel. Soc. murithienne du Valais: Bull. XVI—XVIII.

New-Cambridge. Museum of comparative Zoology at Harvard College: Ann. Report 1888/89. — Bull. XVI—XX, 1, 2, 3.

New-York. N-Y. Academy of Science: Ann. IV, 10/12; V, 1—3, Trans. VIII, 1—8; IX, 1—2.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresber. 1889.

Odessa. Naturforschende Gesellschaft von Neu-Russland: Berichte XIV; XV, 1.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein VII, 1887/88.

Padua. Società veneto-trentina di scienze naturali: Atti 1889, 2; Boll. IV, 3, 4.

Passau. Naturhistorischer Verein: Ber. XV, 1888/89.

- Paris. École polytechnique: Journ. 58, 59:
— Société zoologique de France: Bull. XIV; XV, 1—9.
- Petersburg. Botanischer Garten: Acta XI, 1.
— K. Akademie der Wissenschaften: Bull. XXXII, 1—8.
Rep. für Meteorologie XII, XIII.
— Physikalisches Centralobservatorium: Ann. 1888, I, II; 1889, I.
- Philadelphia. Academy of Natural Science: Proceed. 1889; 1890, I.
- Prag. K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften: Jahresber. 1889.
— Sitzungsber. 1889; 1890, I. — Abhandl. VII, 2, 3.
— Naturhistorischer Verein „Lotos“: Jahrbuch X.
— Lese- und Redehalle deutscher Studenten: Jahresber. 1889.
- Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Berichte II.
- Reichenberg. Verein der Naturfreunde: Mittheilungen, Jahrgang 20;
Festschrift.
- Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzbl. 32, 33.
- Rom. Accademia dei Lincei: Rendiconti 1890.
- Salem. American Soc. for the Advancement of Science: Rep. 38,
Toronto 1889.
- San Francisco. Californian Academy of Sciences: Proceedings 2 Ser.
I; II.
- Santiago. Deutscher wissenschaftlicher Verein: Verhandlungen II, 1, 2.
- Sidney. Royal Society of New-South-Wales: Journ. XXIII, 1.
- St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Ber. 1887/88.
- St. Louis. Academy of sciences: Trans. V, 1—2.
- Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg:
Jahresheft 45, 46.
- Toronto. Canadian Institute: Proc. VII, 1, 2. —
Ann. Rep. 1888/89.
- Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres: Mémoire
XI, 1.
- Triest. Società adriatica dei scienze naturali: Boll. XII.
- Turin. Accademia reale delle scienze: Atti XV, 1—14.
- Upsala. K. Gesellschaft der Wissenschaften: Nova Acta XIV, 1.
- Washington. Department of agriculture: Ann. Rep. 1886/87.

520 Verzeichn. d. v. Juli 1889 bis December 1890 eingeg. Druckschriften.

- Washington. U. S. Geological Survey: Ann. Report VII, 1885/86. —
Bull. 48—57. — Monographs VI; XIII—XV.
— Smithsonian Institution: Rep. 1886; 1887.
Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes: Schriften IV.
Wien. K. K. Geologische Reichsanstalt: Verh. 1890, 1—13.
— K. K. Akademie der Wissenschaften: Anzeiger 1890.
— K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft: Verh. 39.
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften
Bd. 29, 30.
— K. K. Naturhistorisches Hofmuseum: Ann. IV; V, 1—3.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde: Jahrbuch 42.
Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft: Sitzungsber. 1889;
1890, 1—4. — Verhandlungen N. F. XXIII; XXIV, 1—5.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift XXXIV;
XXXV, 1.
Zwickau. Verein für Naturkunde: Jahresber. 1887/88.

Mitgliederverzeichniss.

Ehrenmitglieder.

von Helmholtz Dr., Geh. Rath, Berlin.
Wilh. Weber Dr., Professor, Göttingen.

Correspondirende Mitglieder.

Brlenmeyer Dr., Professor, Frankfurt a. M.
Kekulé Dr., Geh. Rath, Bonn.
Knapp Dr., Professor, New-York.
Kussmaul Dr., Geh. Rath, Heidelberg.
Fr. Schultze Dr. med., Professor, Bonn.

Ordentliche Mitglieder.

Andreae Dr., Professor.
Antoni Dr., pract. Arzt.
J. Arnold Dr., Geh. Rath.
Askenasy Dr., Professor.
Auwers Dr., Privatdocent.
J. Bekker, Geh. Rath.
Bernheimer Dr., Privatdocent.
Bernthsen Dr., Professor, Mannheim.
Bibliothek, Königliche, Berlin.
Blochmann Dr., Professor.
Bornträger Dr., Professor.
Brian Dr., pract. Arzt.
Brühl Dr., Professor.
Bunsen Dr., Geh. Rath, Excellenz.
Bütschli Dr., Hofrath.
Czerny Dr., Geh. Rath.
Delffs Dr., Professor.
Dilg Dr., pract. Arzt.

Dinkler Dr., Assistenzarzt.
Fr. Eisenlohr Dr., Professor.
Elsasser Dr., pract. Arzt.
Erb Dr., Geh. Hofrath.
Ernst Dr., Privatdocent.
Ewald Dr., Professor.
Fehr Dr., pract. Arzt.
Finck Dr., Medicinalrath.
L. Fischer senior Dr., pract. Arzt.
L. Fischer junior Dr., pract. Arzt.
Fleiner Dr., Privatdocent.
Fürstner Dr., Hofrath,
Gattermann Dr., Professor.
Glassner Dr., Hofapotheker.
Goldschmidt Dr., Privatdocent.
Bessel Hagen Dr., Professor.
G. Hartung Dr.
Hoche Dr., Assistenzarzt.
Hoffmann Dr., Professor.
v. Horn, General.
Horstmann Dr., Professor.
Jacobson Dr., Privatdocent.
Jaunasch Dr., Professor.
Jurasz Dr., Professor.
Kehrer Dr., Hofrath.
Keller Dr., pract. Arzt.
Knauff Dr., Hofrath.
L. Koch Dr., Professor.
Königsberger Dr., Geh. Rath.
Kopp Dr., Geh. Rath.
G. Köster, Buchhändler.
Krafft Dr., Professor.
Kühne Dr., Geh. Rath.

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Leber Dr., Geh. Rath. | Schleuning, Architect. |
| Leimbach, Stadtrath. | A. Schmidt Dr., Professor. |
| H. Lossen Dr., Professor. | B. G. Schmidt Dr., Privatdocent. |
| Maurer Dr., Privatdocent. | Schönthal Dr., Assistenzarzt. |
| C. Mays Dr. | Schötiensack Dr. |
| Merx Dr., Professor. | von Schröder Dr., Professor. |
| V. Meyer Dr., Geh. Rath. | Spiess Dr., Stabsarzt. |
| Middelkamp Dr., Zahnarzt. | Stein Dr., pract. Arzt. |
| C. Mittermaier Dr., pract. Arzt. | Stockert Dr., pract. Arzt. |
| Möbius Dr., Privatdocent. | Strübe, Kreisschulrath. |
| Moos Dr., Hofrath. | Ullrich Dr., pract. Arzt. |
| Oppenheimer Dr., Professor. | Osw. Vierordt Dr., Professor. |
| Osann Dr., Privatdocent. | Vulpus Dr., Staatsapotheker. |
| von Osten-Sacken, Baron. | G. Waltz Dr. |
| Pfitzer Dr., Hofrath. | Wagenmann Dr., Privatdocent. |
| Quincke Dr., Geh. Hofrath. | Wanermann Dr., Paris. |
| Riess Dr. | Weinkauff Dr., Assistenzarzt. |
| Rinck Dr., pract. Arzt, Mutterstadt. | Weiss Dr., Privatdocent. |
| Rindfleisch Dr., Assistenzarzt. | Werner Dr., pract. Arzt. |
| Rodrian, Fabrikant. | Werner Dr., pract. Arzt, Schwezingen. |
| Rosenbusch Dr., Geh. Bergrath. | Weydung Dr., pract. Arzt. |
| Sauer Dr., Landesgeologe. | Wirth Dr., pract. Arzt. |
| Schaible Dr., Professor. | F. Wolf Dr., pract. Arzt. |
| Schalch Dr., Landesgeologe. | Wülfig Dr. |
| Schapira Dr., Professor. | |

Sitzung der Med. Section vom 9. December 1890.

Die Herren Prof. Czerny, Erb und Fürstner theilen ihre Erfahrungen über das Koch'sche Heilverfahren mit. (Der Vortrag von Herrn Prof. Czerny erscheint ausführlich in der Deutschen med. Wochenschrift.)

Sitzung der Med. Section vom 20. Januar 1891.

Herr Prof. Lossen berichtet über die Erfahrungen, welche er im St.-Josephs-Hause und bei den chirurgischen Fällen des Kinderhospitals Luiseheilanstalt mit der Koch'schen Tuberkulose-Behandlung gewonnen hat. Die Impfungen, welche am 22. November begonnen wurden, betrafen 51 Fälle im St.-Josephs-Hause, 14 in der Luiseheilanstalt, und zwar:

- 6 Fälle von Lupus,
- 1 Fall von tuberk. Hautgeschwür,
- 1 Fall von Mastdarmfistel,
- 19 Fälle von Knochen- und Gelenktuberkulose,
- 2 Fälle von Drüsentuberkulose,
- 27 Fälle von Lungentuberkulose,
- 4 Fälle von Larynxtuberkulose,
- 5 Fälle, in welchen zu diagnostischen Zwecken injicirt wurde.

Die Anfangsdosis der eingespritzten Normallösung (100fache Verdünnung des Koch'schen Mittels) war bei Lungenkranken und bei Kindern 0,001 gr, bei Erwachsenen 0,005—0,01 gr. In der Regel

wurde einen um den andern Tag injicirt, damit die Wirkung des Mittels vollkommen vorüber war, wenn die nächste Injection erfolgte. Nur bei sehr toleranten Kranken wurde täglich eingespritzt. Nach 3—4 Wochen wurden die Kranken zeitweise entlassen, um nach ebenso langer Zeit einer zweiten Kur unterworfen zu werden. Es geschah dies aus verschiedenen Gründen. In vielen Fällen waren die Kranken gegen 0,01 und 0,015 gr — höhere Dosen sind nicht verabfolgt worden — so tolerant geworden, dass sie in keiner Weise mehr reagierten. In der mehrwöchentlichen Pause sollte die Empfindlichkeit wieder zurückkehren, was auch meist geschah. Ein anderer Grund lag in der Ueberlegung, dass nach Abstossung des tuberkulösen Gewebes dem nachbarlichen Bindegewebe Zeit gewährt werden müsse, eine gesunde Narbe zu bilden. Endlich gebot auch der Zudrang von Tuberkulösen, welche auf Heilung hofften, einen häufigeren Krankenwechsel.

Die Allgemeinerscheinungen nach der Injection waren die durch *Koch's* Mittheilung bekannten.

1. Das Fieber begann in der Regel 6—8 Stunden nach der Einspritzung, stieg meist recht rasch, unter Frostgefühl und selbst Schüttelfrost, auf $39,0^{\circ}$ — $40,0^{\circ}$, einmal auf $41,0^{\circ}$. In einem Falle, einer vorgeschrittenen Lungentuberkulose (*Rothhart*), erreichte die Temperatur schon nach 2 Stunden ihre Höhe, fiel dann etwas, um nach 4 Stunden wiederum zu steigen. Dies wiederholte sich bei einer ganzen Reihe von Injectionen. Bei einigen wenigen Kranken trat die Temperatursteigerung erst am anderen Tage nach der Einspritzung ein. In einem Falle, einer Lungentuberkulose im Anfangsstadium (*Ott*), brachte erst die zweite Einspritzung (von 0,01 gr) eine Temperatursteigerung ($39,0^{\circ}$) hervor, die auch am zweiten Tage einsetzte und von da ab in typischer Weise jeder Dose von 0,01 gr folgte, bis Gewöhnung eintrat.

In der Regel fiel die Temperatur ebenso rasch, wie sie angestiegen war und erreichte am anderen Tage wieder die Norm. Einige Male wurden aber auch am zweiten Tage noch hohe Temperaturen beobachtet; das Fieber fiel erst am dritten Tage.

Länger dauerndes Fieber, welches einer Einspritzung folgte, liess auf eiterige Processe schliessen, die sich bei chirurgischen Tuberkulosen — Drüsen- und Knochentuberkulose — sehr bald deutlich zu erkennen gaben (Holl, Schweinfurth).

2. Kopfschmerz, Abgeschlagenheit der Glieder, Brechneigung wurde bei den meisten Kranken beobachtet, welche gleich Anfangs Dosen von 0,005—0,01 gr injicirt erhielten. Diese Erscheinungen fehlten dagegen, oder traten nur in sehr geringem Grade ein, wenn mit kleinsten Dosen begonnen und allmählich gestiegen wurde.

3. Hautausschläge kamen in ausgesprochener Weise dreimal zur Beobachtung, bei zwei Knochentuberkulosen ein fast über den ganzen Körper verbreitetes, makulöses Exanthem, bei einem Lupus der Stirn ein Scarlatina-ähnlicher Ausschlag, der vorwiegend die Vorderseite des Stammes einnahm und nicht unerheblich juckte. Die Exantheme überdauerten das Fieber ein bis zwei Tage.

Die Localerscheinungen liessen sich am besten und klarsten bei Lupus beobachten, traten aber auch bei Knochen- und Gelenktuberkulose und an nicht vereiterten Lymphdrüsen zu Tage.

Lupus hypertrophicus der Wange, der Nase, der Oberlippe, der Ohrmuschel, der Stirn zeigte 4—5 Stunden nach der Injection von 0,01 gr eine starke entzündliche Schwellung, die sich auch in die Umgebung verbreitete und zu collateralem Oedem der Halshaut, der Augenlider, der Nasenschleimhaut führte. Am anderen Tage schon nahm diese Schwellung in der Regel wieder ab; die lupösen Parteen bedeckten sich mit Schüppchen oder mit kleineren und grösseren Blasen, welche allmählich zu Krusten vertrockneten. Diese Krusten wuchsen unter Einwirkung der folgenden Einspritzungen zu Borken an, während unter ihnen sich eine gesunde Granulation entwickelte, die nach Abfall oder Entfernung der Borken oft schon eine dünne Epidermisdecke zeigte. Kleine Lupusnester waren nach wenigen Tagen ersetzt durch einen kleinen braunrothen Fleck, der in einem engen Trichter eingebettet lag. Das tuberkulöse Gewebe war verschwunden.

Lupus exulcerans begann unter entzündlicher Schwellung der Randzonen profus zu eitern oder bedeckte sich mit dicken braun-

gelben Borken. Wenige Tage später sahen die Ränder wie ausgegabt aus, machten den Eindruck, als hätte eine Arsenikpaste alles Kranke zerstört, und auf dem Boden des Geschwürs erhob sich ein durchaus gesundes Granulationslager.

Lupus exfoliativus zeigte nach der Injection Röthung, Schwellung und stärkere Abschuppung. Unter weiteren Einspritzungen wurde die Stelle flacher und blasser.

Lupus der Schleimhaut am harten und weichen Gaumen, der in einem Falle gleichzeitig mit Lupus der Nase vorkam, war nach einer starken, mit Schlingbeschwerden verbundenen Schwellung anderen Tages bedeckt mit einem grauweissen, schmierigen Belage, der einem diphtheritischen glich. Nach zwei Tagen stiess er sich ab, erschien dann noch 3—4 mal nach den folgenden Injectionen und machte endlich einer flachen gesunden Granulation Platz, die sich definitiv überhäutete.

Tuberkulöse Gelenke (Hand, Ellenbogen, Knie) schwellen nach Injection von 0,01 gr bedeutend an, wurden heiss und schmerzhaft. Aus den Fisteln, welche in tuberkulösen Knochen oder in die Umgebung der granulirenden Kapselpartieen führten, entleerte sich mehr Eiter; ihre Oeffnungen waren geröthet und von einem entzündlich geschwollenen Hofe umgeben. Bemerkenswerth war das rasche Auftreten von Abscessen, welche wohl vorher in kleiner Ausdehnung bestanden haben mochten, die aber durch den rapiden Zerfall tuberkulösen Gewebes sich offenbar vergrössert hatten.

Tuberkulöse Lymphdrüsen verhielten sich verschieden, je nachdem sie noch markig weich oder schon im Innern eiterig geschmolzen waren. Die ersteren schwellen nach der Injection an, wurden mindestens schmerzhaft, die anderen blieben unverändert. In einem, schon vor der Injectionsbehandlung bestehenden Drüsenabscesse, der später mit langem Schnitt eröffnet wurde, fehlte die sogenannte Abscessmembran, das sonst stets vorhandene Wandpolster tuberkulöser Granulationen. Der Eiter bespülte frei die Fascie und die Fasern des m. sternocleidomast. Waren hier die Granulationen in Folge der Injectionen zerstört worden, war ihr Detritus in den Eiterherd gefallen?

Schwieriger als an Haut-, Knochen- und Drüsentuberkulose liessen sich die nach der Injection auftretenden Localerscheinungen bei Tuberkulose der Lungen verfolgen. Den subjectiven Symptomen, dem Gefühle von steigender Beklemmung, von stärkerem Hustenreize, von ziehenden Schmerzen an der einen oder andern Stelle des Thorax entsprachen in den meisten Fällen die objectiven Befunde, eine Verbreiterung des gedämpften Schalles, Vermehrung der Rasselgeräusche, Auftreten derselben an Stellen, an welchen vorher keine gehört worden waren. Das Sputum war in der Regel nach der Injection vermehrt, löste sich in vielen Fällen leichter. In einigen wenigen trat blutige Färbung des Auswurfs ein; eine erhebliche Lungenblutung wurde nie beobachtet, obwohl unter den Kranken verschiedene waren, welche vorher ein- und mehrmals Haemoptoe gehabt hatten.

Der Bacillen-Befund wechselte in den alle 8—14 Tage vorgenommenen Untersuchungen. In drei Fällen wurde nach einer dreiwöchentlichen Kur das Sputum bacillenfrei gefunden.

Betreffs der bis heute gewonnenen Heilungs-Resultate muss das Urtheil sehr vorsichtig und zurückhaltend sein. Immerhin können von den 6 Lupus-Kranken einer als vollständig, drei als nahezu geheilt, zwei als der Heilung mit Sicherheit entgegengehend bezeichnet werden. — Der Votr. stellt die Kranke mit geheiltem Lupus der linken Wange vor. —

Die Knochen- und Gelenktuberkulosen ergaben insofern einige partielle Heilerfolge, als bei mehreren Kranken einzelne Fisteln, die lange Zeit eiterten, lediglich unter der Injectionsbehandlung versiegten und mit eingezogener Narbe ausheilten, während freilich andere bestehen blieben. Hier mussten chirurgische Eingriffe, Spalten, Ausschaben, Entfernen von Knochenstücken die Heilung unterstützen, wie auch die Spaltung rasch entstandener, schmerzhafter Abscesse mehrfach nöthig wurde. Die Ausheilung zweier resecirter Ellenbogengelenke, einer Handgelenks- und einer Ellenbogengelenks-Tuberkulose steht noch aus, während eine Arthrektomie im Knie bei einem Kinde unter der Injectionsbehandlung auffallend rasch mit fester Narbe verheilte.

An Fällen von Drüsentuberkulose wurde beobachtet, dass einzelne nach der Injection schmerzhaft gewordene Drüsen mit der Zeit sich verkleinerten. Auch eine bei Wangen- und Nasen-Lupus geschwollene Halslymphdrüse wurde kleiner und härter.

Von den Lungenkranken ist zu berichten, dass eine ganze Reihe, auch solche mit vorgeschrittener Tuberkulose, sich durch die Injectionen in ihrem Allgemeinbefinden gebessert fühlten. Das Athmen war leichter, die Expectoration müheloser geworden; in mehreren Fällen hatte der Auswurf abgenommen, nachdem er vorher schleimiger geworden. Die Esslust war bei den meisten gestiegen und blieb auch nach der zeitweiligen Entlassung auf der Höhe, so dass einige Kranke zu Hause eine Gewichtszunahme nachweisen konnten.

Mit dieser Besserung im Allgemeinzustande waren die localen Befunde an den Lungen und im Sputum nicht immer in Einklang zu bringen. Wohl liess sich in dem einen und anderen Falle (Ott, Loeb) eine Dämpfung kaum mehr nachweisen, die Athmung war ohne Geräusche, auch war bei Loeb's Entlassung das Sputum bacillenfrei; in der Mehrzahl der allgemein gebesserten Fälle aber war Percussions- und Auscultationsbefund wenig verschieden von dem anfänglichen. Das Urtheil über die von ihm behandelten Lungentuberkulösen möchte der Votr. daher ganz in suspenso halten, da die Behandlungsdauer noch eine zu kurze ist.

Ein Todesfall war zu beklagen. Es handelte sich um einen Fall von weit vorgeschrittener Lungen- und Larynx-Tuberkulose, welcher nach Durchbruch einer Caverne in den rechten Pleurasack an einem rasch sich entwickelnden Pneumothorax zu Grund ging. Der Kranke hatte im Verlaufe von 6 Tagen einmal 0,001 gr, zweimal 0,002 gr erhalten. Der Durchbruch kann wohl kaum den Injectionen zur Last gelegt werden; auch der Sectionsbefund gab hierzu keinen Anhalt.

Herr Prof. Vierordt berichtet über seine Beobachtungen über das Koch'sche Heilverfahren. (Der Vortrag erscheint in der Deutschen med. Wochenschrift.)

Gesammt-Sitzung vom 6. Februar 1891.

Prof. G. Quincke: Demonstration neuer optischer Apparate. Der Vortragende zeigt eine Reihe billiger und übersichtlicher optischer Apparate, die, ursprünglich für Uebungsarbeiten eines physikalischen Laboratoriums bestimmt, sich auch für wissenschaftliche Untersuchungen bewährt haben.

Als optische Bank wird ein gewöhnlicher Meterstab aus Holz benutzt mit Glas-Schlitten (Objectträgern mit Korkführung), auf welchen 2 Korksäulen mit je 3 vertikalen Einschnitten festgekittet sind.

In diese Einschnitte werden Linsen, Hohlspiegel, Planspiegel, Plangläser, Diaphragmen aus Zinkblech mit Drahtkreuzen oder Millimetertheilungen, Papierblätter u. s. w. eingeschoben, so dass man leicht Brennweiten messen oder Collimatoren, Fernröhre mit Fadenkreuz oder Ocular-Mikrometer, *Gauss'schem* Ocular, Mikroskope u. s. w. construiren kann.

Der Meterstab wird durch eine niedrige Schraubzwinge auf dem oberen oder unteren Tisch eines dreibeinigen hölzernen Arbeitsbocks festgeklemmt und dadurch in einer für den Beobachter bequemen Höhe festgehalten.

Ein Schlitten mit einem Stearinleck auf Papier und 2 Spiegeln verwandelt den Apparat in ein *Bunsen'sches* Photometer, wobei der Apparat auf dem unteren Tisch des Arbeitsbockes festgeklemmt wird und grosse an den Arbeitsbock gelehnte geschwärzte Papptafeln die dunkle Kammer bilden.

In die Korke der Glasschlitten können für Beugungsversuche Diaphragmen mit passenden Oeffnungen, *Billet'sche* Halblinsen, u. s. w. eingeschoben werden.

Als Lichtlinie dienen glühende dünne Platindrähte in sehr heissen *Bunsen'schen* Gasflammen.

Der Vortragende zeigt ferner Polarisationsapparate, die aus einem gebogenen Zinkblechstreifen, einem Objectträger und einem kleinen Planspiegel für wenige Pfennige herzustellen sind, und zu je zweien oder mit einem *Nicol'schen* Prisma combinirt für qualitative Beobachtungen dienen.

Für quantitative Messungen der Drehung der Polarisationssebene wird am *Nicol'schen* Prisma ein Hohlspiegel von 1 m Radius befestigt, der das Bild einer schmalen Petroleumflamme auf eine horizontale Scala wirft, wie bei Magnetometern mit objectiver Spiegelablesung.

Ein Goniometer mit Glaskreis, Gradtheilung und 2 diametral gelegenen Zeigern trägt einen eigenthümlichen Korkhalter mit 3 auf einander senkrechten Drehungsaxen, um Krystalle, Glasplatten oder Luftplatten einzuklemmen, leicht zu orientiren und Krystallwinkel, Axenwinkel von Krystallen oder Brechungsexponenten von festen Körpern und Flüssigkeiten mit totaler Reflexion zu messen.

Gleichzeitig enthält das Goniometer einen grösseren drehbaren Tisch für schwere Glasprismen oder Probirröhrchen mit Flüssigkeit, um mit Minimalablenkung oder dem im Probirröhrchen sichtbaren Regenbogen den Brechungsexponenten von Gläsern und Flüssigkeiten zu messen.

Sitzung vom 12. Mai 1891.

Prof. Erb: Ueber einen Fall von Actinomyose der Brusthöhle beim Menschen.

Während die Actinomyose auf den chirurgischen Kliniken nicht mehr zu den Seltenheiten gehört und hier vielfach der Diagnose zugänglich ist, scheint dies bisher auf den medicinischen Kliniken noch seltener der Fall zu sein.

Die Diagnose ist eben hier viel schwieriger; nur ein glücklicher Zufall führt meist zur Entdeckung der Krankheit und noch selten ist durch planmässiges Suchen nach den entscheidenden Kriterien die Diagnose gestellt worden.

Auch in unserm Falle wurde lange nicht an die vorliegende Krankheit gedacht, die Diagnose war durch bestimmte Anhaltspunkte nach einer anderen Richtung gelenkt worden, und selbst, als die Sache damit sehr zweifelhaft geworden war, haben wiederholt angestellte Versuche, die Diagnose durch Probepunctionen aufzuhellen, zunächst stets negative Resultate gehabt, bis endlich die letzte, vor 8 Tagen angestellte Probepunction den entscheidenden Aufschluss brachte und die Sachlage klarstellte.

Beobachtung: Es handelt sich um ein 16jähriges Mädchen, phthisisch belastet (Vater an Phthise gestorben), früher meist gesund; im Juni 1890 an Influenza erkrankt, darnach bleibendes Unwohlsein, etwas Husten ohne Auswurf, Nachtschweisse, Abmagerung, Verschlimmerung Ende August. Eintritt in die Klinik Mitte September 1890. — Befund zunächst der eines linksseitigen mässigen Pleuraexsudates; zugleich rechts v. neben dem Herzen Zeichen eines solchen, dann auch r. h. u. Exsudat. — Die An-

wesenheit einer trüben serösen Flüssigkeit durch die Probepunction sichergestellt. Andauerndes hectisches Fieber, Nachtschweisse, Anaemie, Abmagerung. — Lungenspitzen anscheinend ganz frei. In dem spärlichen, schleimigen Sputum wurden niemals Tuberkelbacillen gefunden (bei wiederholten Untersuchungen).

Trotzdem natürlich dringender Verdacht auf Tuberculose resp. Pleuritis auf tuberculöser Basis. — Versuch einer Behandlung mit Tuberculin, 2 Injectionen à 1 und 2 mgr., darauf wohl subjective Beschwerden, aber keinerlei Fiebersteigerung, keinerlei örtliche Reaction; mit Rücksicht auf das ziemlich schlechte Befinden der Kranken wurde diese Behandlung dann wieder aufgegeben.

Wiederholte Punctionen im December und Januar (links) förderten kein Exsudat mehr zu Tage, sondern nur etwas blutige Flüssigkeit. Es wurde die Diagnose eines intrathoracischen Tumor ins Auge gefasst, aber wegen des andauernden Fiebers zweifelhaft gelassen.

Austritt, ungebessert, mit 3,20 kg. Gewichtsverlust, Anfang Februar 1891.

Wiedereintritt Anfang April, weil in den letzten Wochen wieder Verschlimmerung, mehr Husten, grössere Schwäche eingetreten waren und eine teigige Anschwellung links von der Wirbelsäule mit lebhaften localen und ausstrahlenden Schmerzen sich gezeigt hatte.

Neben dem früheren, ziemlich stationär gebliebenen Befunde an beiden unteren Lungenabschnitten fand sich nun eine teigige, pseudo-fluctuirende Anschwellung links von der Wirbelsäule, die allmählich sich über die linke untere Brustpartie ausdehnte, zur Grösse einer grossen Hand heranwuchs, allmählich auch über die Wirbelsäule nach rechts hinübergrieff. Dieselbe war sehr schmerzhaft und berührungsempfindlich, verbot Rücken- und linke Seitenlage und zeigte an mehreren Stellen zunehmend deutliche Fluctuation; trotzdem ergab eine am 16. April an 2 Stellen vorgenommene Probepunction keinen Eiter, sondern nur etwas Blut, dem aber auffallend viele farblose Blutkörperchen beigemischt waren.

Die Anschwellung wuchs, die Fluctuation wurde deutlicher, es schien ein Durchbruch durch die sich leicht röthende, glänzende Haut bevorzustehen; deshalb abermals Probepunction an zwei Stellen (5. Mai); es kam wieder kein Eiter, sondern nach wiederholten Versuchen nur etwas Blut, welchem aber kleine, weissliche Körner beigemischt waren. Unter dem Microscop erwiesen sich dieselben als charakteristische Actinomycesdrusen.

Und nun fanden sich dieselben, kleineren und grösseren, grauweisslichen, griesähnlichen Körner auch in grosser Menge in dem Sputum der Kranken. — Dies Sputum (Demonstration) sieht eigenthümlich aus, ganz anders als phthisisches Sputum, ist theils klarschleimig, theils aus graugelblichen Zügen und Streifen zusammengesetzt, nicht geballt, nicht grünlich gelb, und enthält zahlreiche, besonders bei Lupenbetrachtung deutliche Actinomyceskörner. Es wird unsere Aufgabe sein, etwaige microscopische Charactere und Eigenthümlichkeiten desselben aufzufinden und festzustellen.

Der microscopische Befund an den Körnern ist der gewöhnliche, charakteristische: dunkle Haufen, mit strahligem Randgefüge, beim Zerdrücken in zahlreiche kolbige oder fingerförmig getheilte Zapfen zerfallend, im Inneren aus einer dichten Anhäufung von feinen Pilzfäden bestehend, welche bei Behandlung mit Kalilauge, weit schöner aber mit der *Gram'schen* Färbung hervortreten. (Demonstration.)

Es ist also kein Zweifel, dass es sich hier um eine schwere Actinomyose handelt, welche innerhalb der Brusthöhle ihren Ausgang genommen hat, die Pleuren, die Lungen, das mediastinale und subpleurale Gewebe und die Brustwandungen bis zur Haut ergriffen hat. — An der Mundhöhle, den Kiefern, den Zähnen z. Zt. noch nichts Besonderes; seit einigen Tagen Soor im Munde, in dem abgeschabten Zungenbelag neben den Soorpilzen auch noch actinomycesähnliche Pilzhaufen (*Leptothrix*haufen?). — An den Beinen in der letzten Zeit erhöhte Sehnenreflexe (Betheiligung der Wirbelsäule?).

Auf Genaueres über das interessante Leiden soll hier nicht eingegangen werden. Es sei nur noch betont, was die vorliegende Beobachtung zu lehren scheint:

1. Dass man in solchen suspecten und unklaren Fällen von Brusterkrankung, die sehr an Tuberculose erinnern, mit hectischem Fieber einhergehen etc., an Actinomycoose denken soll.

2. Dass man die genauere, auch macroscopische Betrachtung des Sputums nicht versäumen soll, da aus dieser allein schon die Diagnose gestellt werden kann.

3. Dass man in unklaren Fällen durch Punction (ev. mit dickerem Troicart) oder selbst durch Incision das diagnostisch entscheidende Material möglichst früh zu gewinnen suchen soll, da nur dann von den einzig heilbringenden chirurgischen Eingriffen ein Erfolg zu erwarten ist.

Gesammtsitzung vom 3. Juli 1891.

Prof. Bütschli: Ueber die sog. Centralkörper der Zelle und ihre Bedeutung.

Redner eröffnet seinen Vortrag mit einer kurzen historischen Uebersicht der seitherigen Erfahrungen über die sog. Centralkörper oder Centrosomen der Zellen und bespricht ihr Verhalten bei der Zelltheilung und der Befruchtung etwas eingehender, worüber namentlich die neuesten Untersuchungen von *Fol* so interessante Aufschlüsse ergeben haben. Er geht hierauf zu der eigentlichen Veranlassung seiner Mittheilung über, nämlich der Schilderung und Demonstration des sehr hübschen Beispiels eines Centralkörpers, welches er im Laufe dieses Sommers bei einer grossen Diatomee, einer Art der Gattung *Surirella* (oder *Suriraya*), entdeckte. Abgesehen von dem allgemeinen Interesse, welches der Nachweis dieses Bestandtheils der Zelle für die Gruppe der Diatomeen und die verwandten einzelligen Organismen überhaupt besitzt, beansprucht dieser Fund insofern noch besondere Theilnahme, da bis jetzt kaum ein zweites Beispiel bekannt sein dürfte, welches den Centralkörper so leicht, bei verhältnissmässig schwacher Vergrösserung und sowohl in der lebenden Zelle, wie in Präparaten, zeigte. Die erste Beobachtung dieses Centrosoms geschah denn auch am lebenden Organismus; die Präparation lieferte nur die Bestätigung des dort schon Festgestellten. — Betrachtet man eine dieser riesigen Diatomeen von der sog. Gürtelseite, welche etwa die Gestalt eines länglichen Trapezes besitzt, so bemerkt man ungefähr in der Mitte des Körpers einen centralen, quer verlaufenden Plasmastrang, den Centraltheil des gesamten plasmatischen Körpers, welcher sich zwischen den beiden Schalenhälften quer ausspannt. Nach den beiden Enden der Schale zieht sich dieser Centralstrang jederseits bogenförmig in Plasmastränge aus, welche längs der Schmalseiten der beiden Schalen nach vorn und hinten ziehen, und neben welchen häufig auch noch andere, dünnere, nach vorn und hinten ziehende Plasmastränge vorkommen, welche den Zellsaft

frei durchsetzen. In dem centralen Strang liegt der Kern, welcher daher etwa die Mitte des gesamten Organismus einnimmt. Er hat stets eine querlängliche und meist deutlich bohnen- bis nierenförmige Gestalt, da seine dem schmälern Schalenende zugekehrte Längsseite fast stets etwas eingebuchtet ist, manchmal sogar ziemlich tief. Der Kern ist verhältnissmässig recht gross und zeigt schon im Leben interessante Structurverhältnisse, auf die hier näher einzugehen nicht der Ort ist. In der Einbuchtung des Kernes, oder ein wenig gegen das schmalere Ende der Schale hinausgerückt, findet sich nun ganz regelmässig das schon im Leben sehr deutliche Centrosom als ein rundes, ziemlich dunkles Körperchen. Man wird auf dasselbe leicht aufmerksam, da das centrale Plasma fast stets sehr deutlich strahlig und die Strahlung zu dem Centralkörper centrirt ist. Diese im Leben schon ungemein deutliche Strahlung setzt sich auch in die obenbeschriebenen Plasmazüge fort, welche von dem Centralstrang auslaufen. Dieselben erscheinen daher deutlich fibrillär.

Die *Surirella* ist demnach gleichzeitig ein sehr schönes Object zur Untersuchung der strahligen Plasmastruktur im lebenden Zustand. Ich konnte mich auf das Sicherste überzeugen, dass die Fibrillen der Strahlung durch Querfädchen verbunden sind, die Struktur also mit der Ansicht, welche ich über den Bau des Plasmas ausgesprochen habe, gut übereinstimmt. Die grosse Deutlichkeit der Strukturverhältnisse des Plasmas der *Surirella* beruht z. Th. auch auf der verhältnissmässigen Ruhe, in welcher das gesammte Plasma und daher auch die Struktur hier verharren. Man kann sie längere Zeit beobachten, ohne wesentliche Verschiebungen oder Aenderungen des Bildes zu beobachten, obgleich solche nicht ganz fehlen. Diese Ruhe des Plasmas contrastirt nun sehr auffallend mit der rastlosen Bewegung der zahlreichen dunklen Körnchen, welche auf der inneren Oberfläche des Plasmas gegen den Zellsaft zu hin- und hergleiten. Soweit ich diese Körnchen bis jetzt verfolgt habe, fand ich sie, wie gesagt, stets auf der inneren Oberfläche des Plasmas, nie jedoch in dessen Innerem. Ich verzichte hier auf eine genauere Erörterung der Bewegungen der Körnchen, welche dem von *Nägeli* aufgestellten Begriff der sog. Glitschbewegung einzureihen sind; dennoch möchte ich betonen, dass,

wie schon aus dem Angeführten hervorgehen dürfte, die Bewegung der Körnchen von eigentlichen Plasmaströmungen ganz unabhängig sein muss, ein Umstand, den meines Wissens nur *Nägeli* und *Schwendener* mehrfach betonten, und der für die Beurtheilung der Plasmaströmungen überhaupt von wesentlicher Bedeutung sein wird.

Die Färbung mit *Delafield'schem* Hämatoxylin ergiebt, dass die beweglichen Körnchen zu jenen gehören, welche ich vor einiger Zeit im Plasma verschiedener Diatomeen und anderer Organismen nachwies und wegen der Uebereinstimmung ihrer rothen Färbung mit dem Chromatinkörnchen der Kerne als mit diesen identisch betrachtete.

Mit Jodalkohol getödtete und hierauf in *Delafield'schem* Hämatoxylin gefärbte Surirellen zeigen den Centralkörper ziemlich intensiv tingirt; er nimmt dabei die blaue Farbe des Kerngerüstes an und unterscheidet sich daher auf das Deutlichste von den rothen Körnchen des Plasmas wie denen des Kerns.

Herr Stud. *Lauterborn*, welcher die Surirella in den Altrheinen bei Ludwigshafen auffand, wird die geschilderten Verhältnisse genauer untersuchen. Aus den von ihm begonnenen Studien kann ich wenigstens vorläufig berichten, dass sich der Centralkörper, wie zu erwarten, zu Beginn der Theilung der Surirella theilt und zwar sehr frühzeitig, bevor der Kern eingreifende Veränderungen erfahren hat. Die Theilung des Kerns selbst geschieht auf karyokinetischem Wege, jedenfalls aber in sehr eigenthümlicher Weise, die noch genauerer Untersuchung bedarf.

Der Vortragende erörterte dann noch die Frage, ob im Bereich der einzelligen Wesen, abgesehen von *Noctiluca*, bei welcher *Jijima* neuerdings den Centralkörper nachwies, etwaige Beobachtungen über dergleichen Gebilde vorliegen. Zunächst wies er auf das bei einigen Heliozoen seit Langem bekannte Centralkörperchen hin, welches hier das Centrum des kugligen Körpers einnimmt, und zu welchem die sog. Axenfäden der Pseudopodien centrisch hinziehen. Ferner scheint ihm aber auch die Frage näherer Erwägung werth, ob nicht die sog. Mikronuclei der Infusorien mit den Centralkörpern verwandt sind. Diese Mikronuclei sind ja zweifellos ganz echte Zellkerne, welche sich

karyokinetisch theilen. Die Centralkörperchen zeigen in ihrer Tinctionsfähigkeit, wie oben geschildert wurde, gleichfalls Beziehungen zu der Kernsubstanz, und hinsichtlich ihrer Theilung ist vorerst nur sehr wenig bekannt, was es nicht unmöglich erscheinen liesse, dass sie vielleicht auch Anklänge an die karyokinetische Kerntheilung zeigen. In ihrer Lage in der Nähe des Kernes — bei *Surirella* sogar in einer Einbuchtung desselben — erinnern sie recht auffallend an das Verhalten der Mikronuclei zu den Makronuclei bei den Ciliaten. Dass die Theilung der Mikronuclei der Infusorien der des Makronucleus vorausgeht, ist ferner seit alter Zeit bekannt. Da nun weiterhin bei den Infusorien bis jetzt noch nie etwas von Strahlungserscheinungen des Plasmas, weder um die Makro- noch Mikronuclei beobachtet wurde, demnach diese sonst so weit verbreitete Erscheinung seltsamer Weise gänzlich zu fehlen scheint, so dürfte dieser Umstand wohl dafür sprechen, dass anderweitige Centralkörper nicht vorhanden sind, und auch nicht gegen die Möglichkeit einer eventuellen Beziehung der Mikronuclei zu solchen hervorgehoben werden dürfen. Daher scheinen wenigstens vorerst bei künftigen Untersuchungen über die Mikronuclei der Infusorien diese Erwägungen in Betracht gezogen werden zu müssen, da die eventuelle Bestätigung dieser Beziehungen zweifellos für die gesamte Beurtheilung der Centralkörper von grosser Bedeutung wäre.

Zum Schlusse erörterte der Vortragende kurz die seither über die physiologische Bedeutung der Centralkörper geäusserten Ansichten, welche darin gipfeln, dass sie gewissermassen stützende Centren für das contractile plasmatische Gerüstwerk der Zelle seien (speciell v. *Beneden* und *Rabl*). Mit dieser Auffassung vermag sich Redner auf Grund seiner Anschauungen über die Deutung der plasmatischen Strukturen nicht zu befreunden. Vielmehr ist er der Meinung, dass die Centralkörper Gebilde sind, welche bei Gelegenheit gewissermassen als Heerde, von welchen chemische Actionen auf das Protoplasma und den Kern ausgehen, functioniren, und dass die Strahlungserscheinungen, welche im Umkreis der Centrosomen auftreten, nur eine Folge und Begleiterscheinung dieser Action der Centralkörper auf das Plasma sind.

Gesammt-Sitzung vom 6. November 1891.

Dr. M. Möbius. *Ueber endophytische Algen.*

Vortragender führt unter Hinweis auf seine Publicationen ¹⁾ über diesen Gegenstand etwa Folgendes aus:

Viele kleinere Algen kommen regelmässig auf andern Algen oder sonstigen Wasserpflanzen vor; in der beschreibenden Systematik sind sie vielfach als Parasiten bezeichnet worden, in Wirklichkeit sind es nur Epiphyten. Andere aber wurzeln wirklich im Körper anderer Algen, wie z. B. *Ectocarpus investiens* oder kriechen zwischen den lockeren Rindenfäden grösserer Tange, wie z. B. die *Streblonema*-Arten oder wie die zwischen den Rindenschläuchen von *Codium* gefundenen *Ectocarpus*- und *Chantransia*-Formen. Solche bilden den Uebergang zu den eigentlichen Endophyten, welche ganz oder doch mit ihren vegetativen Theilen in die Substanz anderer Organismen eingesenkt sind. Meist handelt es sich dabei wohl nur um Raumparasitismus; eine Ernährungsgenossenschaft bilden die Algen mit Pilzen, wenn sie sich zu Flechten vereinigen. Diese sind aber diesmal von der Betrachtung ausgeschlossen (conf. den früheren Vortrag des Verf., Sitzungsberichte IV. Bd. 2. Heft).

Solcher endophytischer Algen kennt man ca. 100, sie gehören an den *Chloro*-, *Cyano*-, *Rhodo*- und *Phaeophyceen*, wobei diese Abtheilungen nach der Menge der von ihnen gestellten Vertreter genannt sind: die *Chlorophyceen* enthalten bei weitem die meisten. Natürlich sind die Endophyten am zahlreichsten aus Europa bekannt, über ihre Verbreitung lässt sich aber meistens nichts Sicheres angeben, weil sie

¹⁾ In *Notorisia* 1891 und im biologischen Centralblatt 1891.

sich eben der Beobachtung mehr als frei lebende Pflanzen entziehen. So finden wir, dass manche bisher nur von einer Localität bekannt sind. Die meisten kommen im Meere vor, eine Anzahl im Süßwasser, die wenigsten treten als Luftalgen auf. Theils leben sie in Pflanzen, theils in Thieren, teils auch in beiden zugleich (*Chlorocystis*, *Rhodochorton*). Sie finden sich entweder zwischen den Zellen des Wirthes, oder in der Zellmembran oder im Zellinnern. Einige der interessanteren Arten seien, nach ihrem Vorkommen und ihrer systematischen Stellung gruppirt, erwähnt.

I. In Algen lebende:

a. *Chlorophyceen*: *Entocladia viridis*, häufig und weitverbreitet, *Phaeophila Floridearum*, der vorigen ähnlich, aber mit langen vorstehenden Haaren, durch welche die Zoosporen austreten; beide im Meere; *Bolbocoleon endophytum*, vom Verf. in der Membran von *Chladophora fracta* im Heidelberger botanischen Garten gefunden; *Entophysa Charae*, vom Verf. in einer *Chara* aus Brackwasser bei Rio de Janeiro beobachtet.

b. *Phaeophyceen*: *Streblonemopsis irritans* verursacht auf *Cytoseira opuntioides* eine Ueberwucherung des peripherischen Gewebes in Form von kurzgestielten Drüsen oder Wärzchen.

c. *Florideen*: *Ricardia Montagnei* und *Janczewskia veruciformis*, beide in *Laurencia obtusa*, der vegetative Theil mycelähnlich im Gewebe des Wirthes, die Reproductionsorgane ausserhalb desselben. Aehnlich verhält sich *Melobesia Thureti*, eine Kalkalge, die auf andern Kalkalgen (*Corallina*) schmarotzt. *Episporium Centroceratis* fand Verf. in den Tetrasporangien-Membranen eines westindischen *Centroceras*, es verhindert die Entwicklung der Tetrasporen.

II. In höheren Pflanzen:

a. *Chlorophyceen*: Im Gewebe von Wasserpflanzen (z. B. *Lemna*) finden sich vielfach kleine einzellige Algen: Arten von *Chlorochytrium*, *Endosphaera*, *Scotinosphaera*, in *Lemna* kommt auch das fadenförmige *Endoclonium* vor. Im Gewebe von Landpflanzen finden wir die Luftalgen *Phyllobium* und *Stomatochytrium*, ferner *Phytophysa Treubii* in *Pilea*-Arten auf Java Gallen erzeugend, auch merkwürdig durch

seine Sporenbildung. *Mica parasitycoidea*, in der Epidermis von lederigen Blättern in den Tropen verbreitet, schädigt die Blätter. *Phyllosiphon Arisari*, in den Blättern von *Arisarum* in Italien, bringt geradezu schädliche Epidemien unter den befallenen Pflanzen hervor.

b. *Cyanophyceen*: Einige *Nostoc*- und *Anabaena*-Arten gehen mit den inficirten Pflanzen eine Symbiose ein, indem die letzteren besondere Domatien für die Algen ausbilden: die Lebermoose *Blasia* und *Anthoceros*, der Wasserfarn *Azolla* (Domatien in den Blättern), die *Gunnera*-Art (im Stamm), viele Cycadeen (in den Wurzeln). Man findet z. B. niemals eine *Azolla* ohne die *Anabaena* in ihren Blättern.

III. In Thieren:

a. in Muschelschalen leben verschiedene fadenförmige *Cyanophyceen*, ferner *Gomontia* und *Siphonocladus*; sie lösen den Kalk auf und bohren sich in die Schalensubstanz ein; diese äusserlich wahrnehmbare Erscheinung war den Zoologen schon lange bekannt.

b. In der Schale von *Emys europaea* lebt *Dermatophyton radicans*

c. in Faulthierhaaren sind *Trichophilus Welckeri* und *Cyano-derma Bradypodis* gefunden worden.

d. in Spongien, kleine *Oscillarien* und *Florideen* werden vereinzelt getroffen, machen sich aber äusserlich nicht bemerklich. Dagegen färbt *Chroococcus Raspaigellae* die Spongie *Raspaigella clathrus* durch sein massenhaftes Auftreten in ihrer Rindenschicht rothbraun. Eine eigenartige Symbiose bilden *Spongocladia vaucheriaeformis* mit *Reniera fibulata* und *Struvea delicatula* mit *Hallihondria spec.* (ostindischer Archipel, See). Die Spongien sind durch ihre grüne Farbe ausgezeichnet und gewähren den Algen Feuchtigkeit und festes Substrat. Im Süsswasser von Sumatra ist *Trentepohlia spongophila* in *Ephydatia fluviatilis* gefunden worden; sie kann die Spongien sogar schädigen, und es kann eine partielle (in andern Fällen sogar totale) Pseudomorphose der Spongie durch die Alge eintreten. Besonders merkwürdig ist die Symbiose von *Marchesettia spongioides* (Floridee) mit verschiedenen *Reniera*-Arten, beide kommen immer nur vereinigt vor und sind in wärmeren Meeren verbreitet.

e. Die *Zoochlorellen* und *Zooxanthellen* leben im Zellinnern von Flagellaten, Rhizopoden, Infusorien, Coelenteraten und Turbellarien. Der Nachweis, dass es sich hier wirklich um Algen handelt, von denen auch einige frei lebend in Natur vorkommen, ist neuerdings von verschiedenen Autoren geliefert worden. Man will auch in *Noctiluca miliaris* Zoochlorellen gefunden haben.

Von den endophytischen Algen kommen einzelne in derselben Form auch ausserhalb ihres Wirthes vor, andere verändern durch die endophytische Lebensweise ihren Habitus, und noch andere sind überhaupt nur in diesem Zustand bekannt. Zur Illustration des Vorgetragenen wurden dabei Zeichnungen und Präparate, sowie einige wichtigere der neuen Arbeiten über diesen Gegenstand (besonders die der Frau Weber van Bosse) vorgelegt. Verf. benutzt diese Gelegenheit, um seinen *Conspectus Algarum endophytarum* (Notorisia 1891) durch einige Notizen zu ergänzen:

Im *Conspectus* nicht aufgenommene endophytische Algen sind ¹⁾:

1. *Bolbocoleon piliferum* Pringsh. (in?) nach Strömfeld, Algenvegetation an den südwestlichen Klippenküsten Finlands, Helsingfors 1884.
2. *Streblonema oligosporum* Strömf. in der Corticalschicht von *Coilonema Chordaria* Aresch. (Strömfeld l. c.)
3. *Ectocarpus investiens* (Thur.) Hauck, in *Gracilaria compressa* (Ag.) Grev. im adriatischen Meere. (Hauck Meeresalgen p. 325.)
4. *Schmitziella endophloea* Born et. Batt., eine Corallinee in der Membran von *Cladophora pellucida* (Huds.) Kütz, an den Küsten von Frankreich und England. (conf. Harvey Gibson, A revised list of the Marine Algae of the L. M. B. C. District. Liverpool 1891. p. 116.)
5. *Straggaria*, „genus novum Floridearum incertae sedis“ in *Ahnfeltia plicata*, Süd-Georgien. (conf. Reinsch, Species et genera nova Algarum ex insula Georgia australi, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. VI. p. 156. 1888.)

¹⁾ Auf Nr. 1, 2, 5 hatte Herr von Lagerheim die Güte, mich aufmerksam zu machen.

Zur Literatur ist nachzutragen:

Fr. Gay, Recherches sur le développement et la classification de quelques Algues vertes. (Thèse.) 8°. 119 pp. 15 pl. Paris (P. Klincksieck) 1891. Gay hält die grünen Zellen in *Polyides rotundus* für Ruhezustände der *Cladophora lanosa*. (conf. Conspectus. Nr. 34. *Chlorocystis* (?) spec.)

H. M. Richards. On the structure and development of *Choreocolax Polysiphoniae* Reinsch. (Proceedings of the Amer. Academy of Arts and Sciences, Vol. XXVI. 1891. p. 46—63. With plate.)

I. B. de Toni. Notiz über die Ectocarpaceen-Gattungen *Entonema* Reinsch und *Streblonemopsis* Valiante. (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. Bd. X. p. 129. 1891.) *Streblonemopsis irritans* Valiante soll mit *Entonema penetrans* Reinsch identisch sein.

P. Dangeard. La chlorophylle normale existe-t-elle chez les animaux? (Le Botaniste, 1^{er}. Mars 1891.)

P. Dangeard. Mémoire sur les maladies des Algues et des animaux. Phénomènes de parasitisme. (Le Botaniste, 1891. Sér. II. fasc. 6. p. 231. 4 pl.)

F. M. Dränert. Bericht über die Krankheit des Zuckerrohres (Zeitschrift für Parasitenkunde, Jena 1869. I. Bd. p. 13—17. Taf. II. Fig. A—C.) Verf. beschreibt als Erreger der Zuckerrohrkrankheit einen Organismus von fragwürdiger Natur, der nach ihm eine Alge sein soll; sie bildet theils verzweigte, theils unverzweigte Zellfäden. Es scheint sich um eine Schizophyce zu handeln.

F. von Thümen. Die Erscheinungen der Symbiose, insbesondere zwischen Pflanzen. (Prometheus, Bd. II. 1890. Nr. 64.) Behandelt vielleicht auch endophytische Algen.

Gesammtsitzung vom 4. December 1891.

Vortrag von Dr. W. Schewiakoff (Assistent am Zoologischen Institut): Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoën.

Die Frage nach der geographischen Verbreitung der Protozoën wurde bereits von den ältesten Forschern angeregt, die sich eingehend mit dem Studium der Protozoën beschäftigten. Es handelte sich dabei darum, zu ermitteln, ob an den verschiedenen und entlegenen Punkten der Erde dieselben Formen anzutreffen wären und demnach ihre Verbreitung eine allgemeine wäre, oder ob in verschiedenen Gegenden, entsprechend der Verbreitung höherer Thiere und Pflanzen, abweichende und eigenthümliche Formen vorkommen, welche für die Annahme einer Localfauna auch für die Protozoën sprechen würden.

Was zunächst die in Europa vorkommenden Formen anbetrifft, so scheint es nach den bis jetzt gesammelten Erfahrungen ausser Zweifel zu sein, dass ihre Verbreitung eine allgemeine ist. Wir besitzen Beobachtungen aus dem höchsten Norden, wie Norwegen, Nordküste europäischen Russlands, ferner unzählige Beobachtungen aus Deutschland, England, Frankreich, Schweiz, Italien und Oesterreich, aus denen man mit Sicherheit schliessen kann, dass die Verbreitung der Süsswasser-Protozoën eine allgemeine ist. Bekanntlich ist es durchaus nicht so einfach, die Protozoën-Fauna einer Gegend zu ermitteln. Untersucht man nämlich irgend einen Teich oder einen Graben etc. auf Protozoën, so ist es durchaus nicht gesagt, dass man innerhalb 14 Tagen daselbst immer dieselben Formen antreffen wird. Formen, die in grosser Zahl vorhanden waren, können recht plötzlich verschwinden und durch andere, die früher nicht zu beobachten waren, ersetzt werden. Dieser ständige Wechsel im Auftreten von Formen lässt sich sogar in jedem Aquarium oder einer Wasserprobe,

die man auf dem Laboratorium hält, mit Leichtigkeit verfolgen. Er wird verursacht durch den fortwährend stattfindenden Wechsel der Existenzbedingungen, unter denen die Nahrungsverhältnisse wohl die bedeutendste Rolle spielen.

Obgleich nun unsere Kenntnisse über die Protozoen-Fauna verschiedener Gegenden Europas im Grossen und Ganzen recht mangelhaft und lückenhaft sind, kann man doch eine ganze Reihe von Formen anführen, welche an jedem Orte, wo nur Untersuchungen auf Protozoen angestellt wurden, ja fast in jeder Pfütze, Lache, Graben etc. gefunden wurden. Dies sind die sogenannten gemeinen Formen, wie z. B. Amöba, Arcella, Difflugia, Englypha, Anthophysa, Chilomonas, Euglena, Trachelomonas, Paramecium, Glaucoma, Cyclidium, Stylonychia, Vorticella und andere mehr. Aber auch andere, relativ seltene Formen, d. h. solche, die nicht an jedem Fundorte anzutreffen sind, erfreuen sich einer ausgedehnten Verbreitung. Wir kennen mehrere Formen, die nur an einer Stelle Europas beobachtet wurden und erst nach langer Zeit und zwar oft an einem vom ersten Fundorte sehr weit entfernten Orte wiedergefunden wurden. Wenn demnach in gewissen Gegenden Europas auch manche Protozoenarten bis jetzt nicht gefunden wurden, so beweist dieser Umstand durchaus nicht, dass die betreffenden Formen an diesen Stellen nicht vorkommen sollten. Im Gegentheil sprechen alle bis jetzt gesammelten Erfahrungen dafür, dass die in einigen wenig erforschten Gegenden fehlenden Formen noch zu erwarten sind und mit der Zeit sicherlich gefunden werden. Ja wir können kaum eine Form anführen, die an irgend einem Orte Europas beobachtet, später an anderen Orten nicht angetroffen worden ist. Alle diese Thatsachen sprechen zur Genüge dafür, dass die Verbreitung der Süßwasser-Protozoen in Europa eine allgemeine ist.

Dieser Satz hat auch für die Verbreitung in vertikaler Richtung eine Gültigkeit, obgleich die diesbezüglichen Beobachtungen noch sehr spärlich und mangelhaft sind. Nach den bis jetzt angestellten Untersuchungen hat man auf Bergen bis zu 8000' Höhe immer nur dieselben Formen gefunden wie auf dem Flachlande. Zwar ist die Zahl der beobachteten Formen recht gering, jedoch berechtigt dieser Umstand

nicht zu dem Schluss, dass die fehlenden Formen keine Höhenverbreitung haben sollten.

Wenn es demnach für europäische Formen erwiesen zu sein scheint, dass ihnen eine allgemeine Verbreitung zukommt, so war man doch eine lange Zeit im Zweifel bezüglich der aussereuropäischen Formen. Man hoffte in den Tropen oder solchen Gegenden, die sich durch eine eigenthümliche Flora und Fauna auszeichnen, wie z. B. Neu-Seeland, Australien, Galapagos-Inseln u. a. m., auch abweichende oder stellvertretende Protozoën zu finden.

Der erste, der sich eingehend mit dieser Frage beschäftigte, war *Ch. G. Ehrenberg*. Zum Zweck der Erforschung von Süßwasser-Protozoën unternahm *Ehrenberg* in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts Reisen nach Sibirien, Asien und Aegypten und stellte Beobachtungen an Ort und Stelle an. Ausserdem erhielt er noch von verschiedenen Gelehrten und Reisenden eingetrocknete Schlamm- und Grundproben, sowie Moos und Baumrinden (von denen er Infusionen mit destillirtem Wasser herstellte) aus den entlegensten Erdpunkten, wie Ostindien, China, Japan, Central-Afrika, Süd-Amerika, Galapagos-Inseln, Kerguelensland, Brasilien, Mexico, Nord-Amerika, Labrador, Grönland, Island und Spitzbergen. Aus den angestellten Untersuchungen glaubte *Ehrenberg* den Schluss ziehen zu können, dass den aussereuropäischen Süßwasser-Protozoën eine geographische Verbreitung im Sinne höherer Thiere und Pflanzen zukommt. Dabei konnte er doch öfters nicht umhin, sein Erstaunen auszusprechen, dass an vielen Stellen der Erde, wo er abweichende Formen anzutreffen hoffte, lauter europäische Formen sich fanden oder nur eine geringe Anzahl von neuen, die aber doch im Grossen und Ganzen den europäischen Arten recht ähnlich waren.

Die Ansicht *Ehrenberg's* über die geographische Verbreitung der Protozoën fand in der ersten Zeit einen allgemeinen Anklang. Ja einige Forscher glaubten sogar Belege für diese Ansicht zu liefern, indem sie von verschiedenen Erdpunkten recht abweichende Formen beschrieben, die sie zu neuen Arten erhoben. Jedoch erwiesen sich bei einer genauen Prüfung die meisten dieser angeblich neuen Arten

als gemeinste europäische Formen. Dieser Umstand rührt wohl daher, dass die betreffenden Untersuchungen zum grössten Theil von Nichtfachmännern angestellt wurden, welche unbewandert in der betreffenden Literatur und ohne genügende Kenntniss der europäischen Formen, leicht geneigt waren, jeden Fund zu einer neuen Art oder gar Gattung zu stempeln. Besonders in der letzten Zeit nahm die Zahl solcher Protozoënforscher aussereuropäischer Gebiete bedeutend zu. Man könnte eine ganze Reihe von solchen unzulänglichen Arbeiten anführen, in welchen theils aus Unkenntniss der bereits beschriebenen Formen, theils in Folge mangelhafter Beobachtungen, eine Unzahl von angeblich neuen Formen beschrieben werden, von denen nur eine geringe Zahl als wirkliche bona species aufrecht zu erhalten sind.

Es ist wohl einleuchtend, dass diese Arbeiten nicht beitragen konnten, der *Ehrenberg'schen* Ansicht eine allgemeine Gültigkeit zu verschaffen; im Gegentheil, sie gaben sogar Veranlassung zu einer direct entgegengesetzten Auffassung der geographischen Verbreitung der Protozoën. Ausserdem wurde durch andere Forscher immer mehr und mehr der Nachweis geliefert, dass die europäischen Formen, und zwar die gemeinsten von ihnen, auch in den entlegensten Gegenden der Erde anzutreffen sind. In Folge dieser Umstände wurde zuerst von *Bütschli* (Protozoënwerk an versch. Stellen) und dann von anderen hervorragenden Protozoënforschern die Vermuthung ausgesprochen, dass man nicht berechtigt wäre, eine geographische Verbreitung für aussereuropäische Formen anzunehmen, sondern dass ihnen, ebenso wie den europäischen Formen, eine allgemeine Verbreitung zukäme, und dass sie demnach Kosmopoliten seien. Demnach erschienen zur Aufklärung dieser Frage weitere Beobachtungen über das Vorkommen der Süsswasser-Protozoën in aussereuropäischen Ländern sehr erwünscht.

Als ich im Frühjahr 1889 auf das freundliche Anerbieten meines Freundes und Collegen *Dr. C. Lauterbach* unter dem Schutze der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft und der Kaiserlichen Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie in Moskau, denen ich hiermit auch an dieser Stelle meinen innigsten Dank ausspreche, eine Reise nach der Südsee unternahm,

stellte ich mir unter anderem die Aufgabe, die Süßwasser-Protozoönf fauna dieser entlegenen Erdtheile zu studiren. In Folge meiner mehrjährigen Beschäftigung mit den Protozoën auf dem Zoologischen Institute Heidelberg unter Prof. *Bütschli's* bewährter Leitung glaubte ich etwas Uebung und einige Kenntnisse der Formen erlangt zu haben, so dass meine Untersuchungen an Ort und Stelle mir nicht ganz ohne Nutzen zu sein versprochen.

Wir bereisten die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, Sandwich-Inseln, Neu-Seeland, Tasmanien, die Ost- und Südküste Australiens und einige Sunda-Inseln. Ich benutzte jede Gelegenheit, die süßen Gewässer, wie Flüsse, Bäche, Sümpfe, Gräben, Lachen u. s. w., auf Protozoën zu untersuchen. Als Resultat dieser Beobachtungen, die an circa 50 verschiedenen Orten angestellt wurden, ergaben sich 130 verschiedene Protozoënarten und unter ihnen 37 neue Formen.

Im Nachfolgenden gebe ich nur in aller Kürze die Diagnosen dieser neuen Formen mit der Bemerkung, dass die ausführliche, mit Abbildungen versehene Beschreibung derselben, sowie die Aufzählung der übrigen von mir auf der Reise beobachteten Formen in einer ausführlichen diesbezüglichen Arbeit zu finden sein wird, die demnächst im Drucke erscheint.

I. Heliozoa.

1. *Nuclearia polypodia* n. sp.

0,016 mm im Durchmesser. Im Ruhezustande heliozoënartig, mit allseitig ausstrahlenden, spitz auslaufenden, körnchenfreien Pseudopodien. Bewegung amöboid; Pseudopodien bündelartig, nur an dem bei der Bewegung vorangehenden Ende. Kern subcentral. Contractile Vacuole randständig.

Loc. Malaiischer Archipel. Insel Bali.

2. *Monobia solitaria* n. sp.

0,022—0,03 mm im Durchmesser. Gestalt variabel, kugelig bis länglich oval. Pseudopodien entspringen von allen Seiten und sind körnig. Kern subcentral, bläschenartig. Contractile Vacuole randständig.

Loc. Sandwich-Inseln. Insel Oahu.

3. *Actinophrys alveolata* n. sp.

0,015 mm im Durchmesser. Körper kugelig, formbeständig; zeigt eine deutliche Scheidung in Ecto- und Entoplasma. Ersteres deutlich alveolär, letzteres dicht und körnig. Pseudopodien allseitig ausstrahlend und körnchenfrei. Kern central.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

4. *Astrodisculus araneiformis* n. sp.

0,012 mm im Durchmesser. Körper unbeständig, kugelig bis ellipsoidal und von einer dünnen, gallertartigen Schicht umgeben. Pseudopodien allseitig ausstrahlend, zahlreich, dünn, fadenförmig mit varicosen Anschwellungen. Kern central. Contractile Vacuole randständig.

Loc. Australien. Melbourne.

II. Mastigophora.

5. *Ciliophrys australis* n. sp.

0,01 mm im Durchmesser. Körper unbeständig und amöboid veränderlich. Kommt in dreierlei verschiedenen Zuständen vor, welche fortwährend ineinander übergehen. Im Ruhezustande — heliozoenartig d. h. nahezu kugelig mit allseitig ausstrahlenden, meist fadenförmigen Pseudopodien. Bei der Bewegung — amöbenartig, wobei die feinen Pseudopodien eingezogen werden und statt deren stumpfe, lappenförmige zum Vorschein kommen. Der dritte — flagellatenartige Zustand wird durch die Anwesenheit einer langen Geißel charakterisirt. In diesem Zustande findet die Nahrungsaufnahme statt. Kern central, anscheinend homogen. Contractile Vacuole klein, randständig.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

6. *Oikomonas excavata* n. sp.

0,009 mm lang, 0,007 mm breit. Amöboid veränderlich. Im freischwimmenden Zustande nahezu kugelig, vorne schief abgestutzt und peristomartig ausgehöhlt. Die Geißel entspringt vorne in der

peristomartigen Anshöhlung. Mundlos. Kern ellipsoidal, in der Mitte. Contractile Vacuole vorne. Heftet sich vorübergehend mit dem hinteren Körperende an, welches dann stielartig ausläuft.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

7. *Thylakomonas compressa* n. g. et sp.

0,022 mm lang, 0,018 mm breit. Formbeständig, eiförmig und dorso-ventral comprimirt. Ventralseite flach, vorne peristomartig ausgehöhlt; Dorsalseite mässig gewölbt. Geissel körperläng, entspringt an der rechten Seite der peristomartigen Anshöhlung. Ectoplasma dünn. Mundlos. Kern kugelig, central. Contractile Vacuole in der Nähe der Geisselbasis.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

8. *Monas obliqua* n. sp.

0,006 mm. Gestaltsverändernd. Kugelig bis oval. Vorderes Körperende schwach eingeschnitten. Eine Hauptgeissel und eine kleine Nebengeissel am vorderen Körperende. Kern kugelig, central. Contractile Vacuole im vorderen Körperende.

Loc. Neu-Seeland. Taupo-See.

9. *Chromulina Batalini* n. sp.

0,015 mm lang, 0,01 mm breit. Formbeständig, ellipsoidal. Eine körperlange Geissel am vorderen Körperende. Entoplasma schaumartig, Ectoplasma dünn, homogen. Mundlos. Zwei eigenthümlich gekerbte, braungrüne Chromatophoren. Kern kugelig, central. Ein Stigma und eine contractile Vacuole in der Nähe der Geisselbasis.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

10. *Englena elongata* n. sp.

0,064 mm lang, 0,005—0,006 mm breit. Körper spindelförmig, das hintere Ende spitz auslaufend. Mundöffnung vorne, Schlund sehr lang; führt in ein ovales Reservoir, in welches mehrere contractile Vacuolen münden. Stigma länglich, am Reservoir gelegen. Die Geissel beträgt $\frac{2}{3}$ der Körperlänge. Chromatophor lang, bandförmig. Nucleus ellipsoidal, central.

Loc. Neu-Seeland. Umgebung von Ohinemutu.

11. *Xanthodiscus vacillans* n. g. et sp.

0,034 mm lang, 0,025 mm breit. Körper länglich-scheibenförmig. Mundöffnung oval, vorne. Schlund trichterförmig. Geißel mässig lang. Ein grosses, muldenförmig ausgeschnittenes, braungrünes Chromatophor. Kern scheibenförmig, in der hinteren Körperregion gelegen. Ein kugeliges Pyrenoid in der vorderen Körperhälfte. Contractile Vacuole dicht an der Geißelbasis, mündet in den Schlund.

Loc. Australien. Gippsland (Victoria).

12. *Astasiodes lagenula* n. sp.

0,025—0,03 mm lang, 0,01 mm breit. Körper flaschenförmig, metabolisch. Entoplasma grobkörnig, Ectoplasma sehr dünn. Mundöffnung vorn; Schlund kurz, röhrenförmig, in ein Reservoir führend. In das letztere münden mehrere kleine contractile Vacuolen. Geißelkörperlang. Kern kugelig, central.

Loc. Malaiischer Archipel. Insel Bali.

13. *Marsupiogaster striata* n. g. et sp.

0,027 mm lang, 0,015 mm breit. Körper oval, abgeplattet, vorne verengt und von vorn rechts nach hinten links schief abgestutzt, hinten bauchartig erweitert. Auf der Ventralseite eine peristomartige, bis hinter die Körpermitte reichende Aushöhlung. Mund nicht wahrnehmbar, vermuthlich am rechten Peristomrande. Ohne Schlund. Entoplasma feinkörnig. Ectoplasma sehr dünn. Pellicula mit deutlichen, schraubenförmig verlaufenden Längsstreifen. Am rechten Rande der peristomartigen Aushöhlung inserirt sich eine nach vorn gerichtete Geißel; hinter ihr entspringt eine zweite, lange und etwas dickere Geißel, die nach hinten gerichtet ist und dem rechten Peristomrande dicht anliegt. Nucleus ellipsoidal, central. Contractile Vacuole linksseitig im vordersten Körperende.

Loc. Sandwich-Inseln. Insel Oahu.

14. *Stephanoon Askenasii* n. g. et sp.

Colonieen von 0,078 mm Länge und 0,06 mm Breite. Colonieen aus 16 Individuen, von einer gemeinsamen, gallertigen Hülle umschlossen. Gestalt eines abgeplatteten Rotationsellipsoids, in dessen Aequator

16 Individuen in einer Zickzacklinie angeordnet sind. Einzelindividuum kugelig, membranlos mit zwei gleichlangen Geisseln. Ein kugelförmiges, muldenartig ausgeschnittenes Chromatophor. Kern kugelig, central. Stigma und contractile Vacuole in der Nähe der Geisselbasis. Im Körperplasma mehrere Stärkekörnchen.

Loc. Australien. Melbourne.

15. *Mastigosphaera Gobii* n. g. et sp.

Kugelige Colonieen von 0,033 mm im Durchmesser aus 16 Individuen bestehend; von einer gemeinsamen Hülle umschlossen. Die Individuen sind radiär um das Centrum gestellt. (Pandorina-ähnlich.) Einzelindividuum länglich oval, nach vorne erweitert und etwas abgeflacht, nach hinten verjüngt und abgerundet. Mit nur einer sehr langen Geissel. Farbe grün, wahrscheinlich an ein Chromatophor gebunden. Kern kugelig, central. Stigma und contractile Vacuole in der Nähe der Geisselbasis. Im vorderen Körperende ein kugeliges Pyrenoid, dem gewöhnlich einige Stärkekörnchen anliegen.

Loc. Neu-Seeland. Wald bei Tarawera.

16. *Maupasia paradoxa* n. g. et sp.

0,024 mm lang, 0,01 mm breit. Metabolisch. Im umher-schwimmenden Zustande länglich oval, vorne etwas verengt, hinten breit abgerundet; im contrahirten Zustande fast kugelförmig. Das vordere Körperviertel mit langen, nach vorne umgebogenen Cilien bedeckt, die scheinbar ohne jegliche Ordnung stehen. Der übrige Körper mit langen, in ihrer ganzen Länge gleich dicken plasmatischen Fäden bedeckt, die an Geisseln erinnern. Am hinteren Körperende eine längere Geissel, die sich dicht an der Ausmündungsstelle des ausführenden Canals der contractilen Vacuole inserirt. Entoplasma schaumig, Ectoplasma besteht aus einer breitwabigen Alveolarschicht und einer dünnen Pellicula. Mundöffnung oval, auf der Ventralseite im vorderen Körperende gelegen; Schlund kurz, röhrenförmig, schief nach hinten und dorsalwärts verlaufend. Kern ellipsoidal und anscheinend homogen. Contractile Vacuole terminal, am hinteren Körperende mit einem langen, röhrenförmigen, ausführenden Canale.

Systematische Stellung fraglich. Die Cilien, Mundöffnung und Schlund erinnern an ciliate Infusorien, dagegen sprechen die Geisseln und der einfache (ohne Mikronucleus) Kern für die Flagellaten-Natur.

Loc. Sandwich-Inseln. Insel Hawaii. Kilanea 4000'.

III. Infusoria ciliata.

17. *Holophrya simplex* n. sp.

0,024 mm lang, 0,018 mm breit. Ellipsoidal. Cilien fein, dicht stehend, in 18—20 Längsfurchen angeordnet. Entoplasma feinkörnig, Ectoplasma dünn, anscheinend homogen. Mundöffnung klein, polar am vorderen Körperende. Schlundlos. After und contractile Vacuole terminal am entgegengesetzten Körperende. Makronucleus gross, kugelig, central; Mikronucleus ellipsoidal, homogen.

Loc. Sandwich-Inseln. Insel Oahu und Hawaii.

18. *Urotricha furcata* n. sp.

0,024 mm lang, 0,02 mm breit. Ellipsoidal. Cilien in Längsreihen, welche nicht bis an's hintere Körperende reichen, so dass das hintere Körperdrittel unbewimpert und ungestreift erscheint. Am aboralen Körperpole zwei mässig lange, nicht steife Fühlborsten. Entoplasma feinkörnig und von kleinen stark lichtbrechenden Körperchen erfüllt. Ectoplasma besteht aus einer Alveolarschicht und Pellicula. Mund polar und von kleinen Cilien umgeben. Schlund röhrenförmig, reicht bis etwa zur Körpermitte und verengt sich kegelförmig nach hinten. After und contractile Vacuole am entgegengesetzten Körperende. Makronucleus kugelig, central; Mikronucleus anliegend, klein und homogen.

Loc. Sandwich-Inseln. Insel Oahu.

19. *Urotricha globosa* n. sp.

0,018 mm im Durchmesser. Kugelig. Cilien in Längsreihen, welche nicht ganz bis an's hinterste Körperende reichen, so dass eine kleine Fläche am hinteren Körperende unbewimpert erscheint. Am aboralen Pole eine lange Fühlborste. Entoplasma feinkörnig; Ectoplasma dünn und homogen. Mund kreisförmig, polar, von kleinen Cilien

umgeben. Schlund röhrenförmig, ohne stäbchenartige Gebilde. After und contractile Vacuole am aboralen Körperpole. Makronucleus gross, kugelig, central, mit anliegendem ovalen Mikronucleus.

Loc. Neu-Seeland. Wald zwischen Tarawera und Napier.

20. *Cranotheridium taeniatum* n. g. et sp.

0,17 mm lang, 0,065 mm breit. Länglich oval, hinten verengt und gleichmässig abgerundet, vorne seitlich abgeplattet und schief nach der Bauchseite abgestutzt. Die mässig langen Cilien stehen in Längsreihen angeordnet. Auf der Dorsalfläche verlaufen die Längsstreifen meridional und stossen auf den Mund; auf den Seitenflächen verlaufen sie zuerst gleichfalls meridional und biegen dann bogenartig nach dem vordersten Körperende um und stossen teils auf den Mund, teils je zu zweien auf der Ventralkante der Abstützung aufeinander. Entoplasma grobkörnig; Ectoplasma — Alveolarschicht und Pellicula; das vorderste Körperende vom Corticalplasma eingenommen. Mund am vordersten Körperende. Deutlicher Stäbchenapparat (an *Nassula* erinnernd), welcher in der Längsachse des Thieres liegt. After und contractile Vacuole terminal am hinteren Körperende. Makronucleus lang, bandförmig und geschlängelt. Mikronuclei zahlreich (bis 8), klein und homogen.

Loc. Neu-Seeland. Urwald bei Waitakeri Falls.

21. *Blepharostoma glaucoma* n. g. et sp.

0,015 mm lang, 0,012 mm breit. Oval, eiförmig. Cilien ziemlich lang und dicht in Längsreihen stehend. Entoplasma feinkörnig; Ectoplasma dünn und homogen. Mundöffnung gross, länglich oval; der ganze Mundrand von starken und langen (doppelt so lang wie die Körpercilien) Cilien umgeben. Schlundlos. Contractile Vacuole terminal. Makronucleus kugelig, central mit anliegendem homogenen Mikronucleus. Quertheilung beobachtet.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

22. *Glaucoma setosa* n. sp.

0,037 mm lang, 0,016 mm breit. Länglich oval; das vordere Körperende auf der Ventralfläche etwas abgestutzt. Cilien mässig

lang in Längsreihen stehend. Die Längsstreifen verlaufen meridional; auf der Ventralfläche umziehen sie den Mund, und stossen winkelig aufeinander. Am hinteren Körperende eine kurze Fühlborste, welche in der Längsachse des Körpers steht. Mundöffnung gross, länglich oval, auf der Ventralseite gelegen. Am linken, vorderen und rechten Mundrande zieht eine continuirliche, grosse (äussere), undulirende Membran. Schlund kurz, flach und breit; an seiner Dorsalwand ist eine lange, dreieckige (innere) undulirende Membran befestigt, welche zipfelartig aus dem Munde hervorschaut. Contractile Vacuole im hinteren Körperdrittel dorsal. Makronucleus kugelig, feinnetzig mit anliegendem, homogenen Mikronucleus.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

23. *Glaucoma reniformis* n. sp.

0,05 mm lang, 0,03 mm breit. Oval und nierenförmig, vorne etwas schmaler als hinten; Ventralfläche concav ausgehöhlt, Dorsalfläche convex vorspringend. Cilien ziemlich lang, fein und in Längsreihen dicht aneinander stehend. Mundöffnung länglich oval, vorne breiter als hinten. Am linken und vorderen Mundrande zieht eine (äussere) undulirende Membran, welche etwas auf den rechten Mundrand übergreift. Schlund breit und ziemlich tief, an seiner Dorsalwand eine klappenartige, (innere) undulirende Membran befestigt. Contractile Vacuole im hinteren Körperdrittel, dorsal. Makronucleus subcentral, kugelig mit Mikronucleus.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

24. *Glaucoma colpidium* n. sp.

0,06—0,067 mm lang, 0,027—0,028 mm breit. Colpidium-ähnlich; länglich oval, hinten bauchig erweitert. Das vordere Körperende von rechts nach links unbedeutend tordirt und auf die Ventralfläche etwas herübergebogen. Mundöffnung länglich oval und zieht von rechts vorn nach links hinten schief zur Längsachse des Thieres. Am linken Mundrande eine schmale (äussere) undulirende Membran. Schlund eng, flach und schwach gebogen; an seiner Dorsalwand, näher zum

rechten Mundrande zieht eine (innere) undulirende Membran. Contractile Vacuole linksseitig, in der hinteren Körperhälfte. Makronucleus gross, oval. Mikronucleus aus einem chromatischen und achromatischen Abschnitte bestehend.

Loc. Neu-Seeland. Kauri Forest bei Auckland.

25. *Uronema ovale* n. sp.

0,09 mm lang, 0,04 mm breit. Länglich oval, in der Mitte etwas bauchig erweitert, an beiden Enden verengt und gleichmässig abgerundet. Cilien ziemlich lang, fein und dicht in Längsreihen stehend. Mundöffnung klein, länglich oval, im vorderen Körperende. Am linken Mundrande eine schmale, lippenartige undulirende Membran, am rechten Mundrande eine Reihe von Cilien. Kein Schlund. Contractile Vacuole dorsal, in der hinteren Körperhälfte. Makronucleus kugelig, central, mit dicht anliegendem Mikronucleus.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

26. *Stegochilum fusiforme* n. g. et sp.

0,063—0,078 mm lang, 0,02—0,027 mm breit. Länglich, mehr oder weniger spindelförmig; das vordere Körperende breiter und abgerundet, das hintere etwas verjüngt. Cilien ziemlich lang, fein und sehr dicht in Längsreihen stehend. Entoplasma feinkörnig, mit zahlreichen, stark lichtbrechenden Körnchen. Ectoplasma — dünne Alveolarschicht und Pellicula. Mundöffnung im vorderen Körperdrittel, klein, länglich oval. Am linken, am vorderen und am rechten Mundrande zieht eine continuirliche undulirende Membran, welche im ausgespannten Zustande die Mundöffnung haubenartig überdeckt. Ohne Schlund und innere undulirende Membran. Contractile Vacuole seitlich und dorsal am hinteren Körperende. Makronucleus ellipsoidal, central mit anliegendem, ovalen Mikronucleus.

Loc. Neu-Seeland. Taupo-See.

27. *Dichilum cuneiforme* n. g. et sp.

0,04 mm lang, 0,024 mm breit. Länglich oval, vorne breit, hinten verengt. Cilien fein, sehr dicht in Längsreihen stehend.

Ectoplasma—Alveolarschicht und Pellicula. Mundöffnung oval, ventral, im vorderen Körperdrittel gelegen. Am linken Mundrande eine schmale, am rechten eine breitere undulirende Membran. Kein Schlund. Contractile Vacuole terminal, am hinteren Körperende. Makronucleus ellipsoidal, central mit anliegendem Mikronucleus.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

28. *Monochilum frontatum* n. g. et sp.

0,08 mm lang, 0,03 mm breit. Frontania-ähnlich, länglich, cylindrisch, vorne breiter als hinten. Ventralfläche abgeplattet, Dorsalfläche gewölbt. Cilien ziemlich lang, in Längsstreifen angeordnet. Entoplasma feinkörnig und von kleinen stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt. Ectoplasma—Alveolarschicht und Pellicula. Mundöffnung ventral länglich oval, ohne undulirende Membran. Schlund lang und ziemlich flach; an seiner Dorsalwand eine klappenartige (innere) undulirende Membran befestigt. Contractile Vacuole dorsal, etwas nach hinten von der mittleren Körperregion. Makronucleus ellipsoidal, central mit anliegendem kleinen, kugeligen Mikronucleus.

Loc. Sandwich-Inseln. Insel Oahu.

29. *Plagiocampa mutabile* n. g. et sp.

0,04—0,048 mm lang, 0,021—0,025 mm breit. Körpergestalt veränderlich; im freischwimmenden Zustande länglich oval mit stark verengtem Vorderende; im contrahirten Zustande beinahe kugelig, mit kugelartig vorspringendem Vorderende. Cilien fein und dicht in Längsreihen stehend. Entoplasma körnig granulirt; Ectoplasma—Alveolarschicht und Pellicula. Mundöffnung ventral am vorderen Körperende; sie besitzt die Gestalt eines bogenförmigen Spaltes, welcher vorne breiter ist als hinten und schief zur Längsachse des Thieres gerichtet ist. Am linken Mundrande zieht eine ziemlich schmale, undulirende Membran, am rechten steht eine Reihe von Cilien. Schlundlos. Contractile Vacuole rechtsseitig dorsal im hinteren Körperende. Makronucleus klein, central, mit anliegendem Mikronucleus.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

30. *Balantiophorus elongatus* n. sp.

0,03 mm lang, 0,01 mm breit. Länglich, hinten verengt und abgerundet, vorne schief nach der Ventralseite abgestutzt. Das vordere Körperende auf der Ventralseite herübergebogen und überdeckt klappenartig die peristomartige Aushöhlung, welche circa $\frac{1}{2}$ der Körperlänge einnimmt und nach links stark ausgebuchtet ist. Cilien spärlich, ziemlich lang, steif und borstenähnlich. Keine Längsstreifung wahrgenommen. Entoplasma feinkörnig und hyalin; Ectoplasma dünn und anscheinend homogen. Mundöffnung in der peristomartigen Aushöhlung; kein Schlund. Das Peristom ist von einer sackartigen undulirenden Membran überdeckt, welche continuirlich am linken und unteren Peristomrande zieht und bis etwa zur Mitte des rechten Peristomrandes reicht. Contractile Vacuole terminal. Makronucleus länglich ellipsoidal, mit anliegendem kleinen, homogenen Mikronucleus.

Loc. Nord-Amerika. Gray's Peak (8700') in Colorado.

31. *Balantiophorus bursaria* n. sp.

0,032 mm lang, 0,02 mm breit. Beutelförmig, hinten gerade abgestutzt und an den Ecken abgerundet, vorne schief nach der Ventralfläche abgestutzt. Am Hinterende der abgestutzten Vorderregion eine peristomartige Aushöhlung, welche nach links und hinten stark ausgebuchtet ist. Cilien eng und fein, dicht in Längsreihen stehend. Entoplasma feinkörnig und hyalin; Ectoplasma—Alveolarschicht und Pellicula. Mundöffnung in der Tiefe der peristomartigen Aushöhlung, linksseitig und dorsal. Schlund sehr kurz und röhrenförmig. Das Peristom wird von einer sackartigen undulirenden Membran überdeckt, welche continuirlich längs dem rechten Peristomrande zieht, um seinen unteren Rand herumbiegt und bis zur Mitte des linken Peristomrandes reicht. Contractile Vacuole ventral in der hinteren Körperhälfte. Makronucleus kugelig, in der mittleren Körperregion und etwas dorsal; ihm anliegend ein ovaler, homogener Mikronucleus.

Loc. Malaiischer Archipel. Insel Bali.

32. *Thylakidium truncatum* n. g. et sp.

0,1 mm lang, 0,055 mm breit. Körper mässig gestreckt, beutelförmig und dorso-ventral schwach comprimirt; vorne etwas verengt und nach der linken Seite schief abgestutzt. Die vordere Körperregion auf der Ventralfläche durch ein langes und nicht sehr breites Peristom ausgehöhlt, welches über $\frac{2}{3}$ der Körperlänge einnimmt. Linker Peristomrand concav, rechter wellenförmig oder S-förmig gebogen. Cilien mässig lang, fein, stehen dicht aneinander und sind in Längsreihen angeordnet. Das Peristomfeld ist unbewimpert. Am rechten Peristomrande setzen sich die Körpercilien fort und reichen bis an's hinterste Peristomende. Am linken Peristomrande zieht eine adorale Zone von Membranellen, welche nach beiden Enden des Peristoms allmählich an Grösse abnehmen und vorne in Körpercilien übergehen. Mundöffnung am hinteren Peristomende. Schlund mässig lang, trichterförmig und nach links und dorsalwärts gewunden. Die adorale Membranellenzone setzt sich in den Schlund fort und reicht bis an sein hinterstes Ende. Ectoplasma—Alveolarschicht und Pellicula; Entoplasma feinkörnig. Zoochlorellen zahlreich. Contractile Vacuole in der mittleren Körperregion, mündet auf der Dorsalseite nach aussen. Makronucleus linksseitig, in der Nähe des Schlundes, nierenförmig mit anliegendem ovalen Mikronucleus.

Loc. Australien. Umgebung von Sydney.

33. *Strobilidium adhaerens* n. g. et sp.

0,06 mm lang, 0,04 mm breit. Birnförmig, vorne wenig verschmälert, hinten stark verjüngt und abgestutzt. Das vordere Körperende von einer adoralen Spirale umzogen; sie ist linksseitig gewunden, beschreibt einen vollen Umlauf und senkt sich in einen kurzen, auf der Ventralfläche gelegenen Ausschnitt ein. Die adorale Zone besteht aus sehr langen, spitz auslaufenden und längsgestreiften Membranellen. Auf dem Peristomfelde erhebt sich etwas rechtsseitig ein hügelartiger Vorsprung. Das hintere Körperende, welches zur Anheftung des Thieres dient, ist mit kurzen Längsstreifen versehen, die an ihrem Ende knopfartig angeschwollen sind. Entoplasma ist körnig granulirt

und von kleinen stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt; Ectoplasma —Alveolarschicht und Pellicula. Mundöffnung liegt am Ende des auf der Ventralfläche herabziehenden Ausschnittes; Schlund fehlt. Contractile Vacuole rechtsseitig im hinteren Körperende. Makronucleus lang, bandförmig, in der hinteren Körperregion mit dicht anliegendem ziemlich grossen Mikronucleus.

Loc. Neu-Seeland. East River bei Napier.

34. *Meseres cordiformis* n. g. et sp.

Ausgestreckt 0,072 mm lang, 0,05 mm breit; contrahirt 0,04 mm lang, 0,06 mm breit. Gestalt verändernd; im ausgestreckten Zustande birnförmig, vorne mit kleinem Peristomfelde, welches senkrecht zur Längsachse steht; im contrahirten Zustande flach herzförmig, mit eingezogenem Peristom und stark vorgewölbten Seitenrändern des Körpers. Das Peristomfeld wird von einer adoralen Membranellenzone umzogen, welche nach links gewunden ist und sich in einen schräg nach rechts verlaufenden Ausschnitt fortsetzt. Am Ende des Ausschnittes liegt die Mundöffnung, Schlund fehlt. Mit Ausnahme des Peristomfeldes ist der ganze Körper von feinen und kurzen Cilien bedeckt, welche in meridional verlaufenden Längsreihen stehen. Die Längsreihen sind Furchen, unterhalb deren sehr dünne und stark lichtbrechende Muskelfibrillen oder Myoneme verlaufen. Ectoplasma dünn und anscheinend homogen; Entoplasma wabig und feinkörnig. Contractile Vacuole liegt linksseitig in der Mundregion. Makronucleus ellipsoidal, central mit anliegendem kugeligen Mikronucleus. Systematische Stellung: typische Oligotriche, welche in die von *Bütschli* errichtete Familie der *Lieberkühnina* zu stellen wäre.

Loc. Neu-Seeland. Urwald bei Waitakeri Falls.

35. *Meseres stentor* n. g. et sp.

0,13 mm lang, 0,036 mm breit. Körper lang, zapfenförmig mit spitz auslaufendem Hinterende und etwas verschmälertem Vorderende. Das Peristomfeld flach, unbewimpert und nicht gestreift; steht senkrecht zur Längsachse des Thieres. Körpercilien kurz, fein und stehen

in Längsreihen dichter als bei *M. cordiformis* aneinander. Die adorale Zone, Mund, Ectoplasma und Entoplasma wie bei der vorigen Art. Contractile Vacuole randständig und vorspringend. Makronucleus ellipsoidal.

Loc. Neu-Seeland. Urwald bei Waitakeri Falls.

36. *Tetrastyla oblonga* n. g. et sp.

0,16 mm lang, 0,065 mm breit. Langgestreckt, oval, vorne unbedeutend verengt, hinten erweitert und an beiden Enden abgerundet. Die Ventralseite abgeplattet, die Dorsalseite mässig gewölbt. Das Peristom deutlich vom Stirnfeld abgegrenzt und etwa $\frac{1}{3}$ der Körperlänge einnehmend. Am rechten Peristomrande zieht eine adorale Zone von schmalen, mehr cilienartigen Membranellen. Rechtsseitig im Peristom eine ziemlich lange undulirende Membran. Auf der Ventralfläche 3 Längsreihen von ziemlich starken, cirrenartigen Cilien, die vom vordersten bis zum hintersten Körperende ziehen. Ausserdem noch vier Stirncirren und 4 Aftercirren. Die Dorsalfläche mit sehr kurzen Börstchen spärlich bedeckt. Ectoplasma dünn und homogen; Entoplasma feinkörnig. Contractile Vacuole in der mittleren Körperregion, linksseitig und mündet auf der Dorsalfläche. Makronucleus zweigliedrig, in der hinteren Körperhälfte. Ein ellipsoidaler Mikronucleus, welcher gewöhnlich dem vorderen Gliede des Makronucleus anliegt.

Loc. Neu-Seeland. Urwald bei Waitakeri Falls.

37. *Astylozoon pyriforme* n. sp.

0,046—0,054 mm lang, 0,037—0,04 mm breit. Körpergestalt wechselnd; im ausgestreckten Zustande birnförmig, im contrahierten kugelig. Das Peristom, umgeben von einem schmalen, wulstartig aufgetriebenen Peristomsaum, liegt am oberen (vorderen) Körperende. Peristomscheibe gewölbt und etwas schief zur Körperachse gerichtet. In der Peristomrinne zieht eine adorale Wimperzone, die bis an das Vestibulum reicht. Mundöffnung in der Peristomrinne; Schlund mässig

lang, und gewunden, in demselben eine Flimmerung wahrnehmbar. Vom schwanzartig ausgezogenen Hinterende des Körpers entspringen zwei mässig lange Fühlborsten. Entoplasma feinkörnig; Ectoplasma besteht aus einer dünnen Alveolarschicht und glatter Pellicula. Contractile Vacuole im vorderen Körperende und mündet in das Vestibulum. Makronucleus lang, bandförmig und S-förmig gewunden, in der mittleren Körperregion. Mikronucleus klein, kugelig und homogen.

Loc. Neu-Seeland. Wald zwischen Tauranga und Ohinemutu.

Wie aus den oben gegebenen Diagnosen der neuen von mir beobachteten Formen zu ersehen ist, gehört die Hälfte zu den europäischen Gattungen und ist die andere Hälfte mit Ausnahme von ein paar Formen den europäischen Gattungen im Grossen und Ganzen sehr ähnlich. Immerhin ist die Zahl der neuen Formen (37 von 130) verhältnissmässig gross und beträgt 28%. Jedoch stellt dieser Procentsatz nichts Absonderliches dar und beweist nur, dass unsere Kenntniss der Süsswasser-Protozoen weit entfernt ist, vollständig zu sein, und dass wohl viele Formen noch der Entdeckung harren. Dieser Schluss hat ja auch für europäische Formen seine Gültigkeit. Als Beweis dafür möge angeführt sein, dass, als ich vor 5 Jahren die holotrichen Ciliaten in Heidelberg auf ihren morphologischen Bau untersuchte, von 25 beobachteten Arten 6 neue (d. h. 4 neue und 2 früher nur einmal beobachtete und noch nicht beschriebene) Formen sich fanden oder mit anderen Worten 24% neuer Formen.

Wenn wir daher versuchen wollen, die Frage nach der Verbreitung der Süsswasser-Protozoen zu beantworten, so haben wir festzustellen, erstens, wie viele europäische, und zweitens, wie viele aussereuropäische, bis jetzt in Europa nicht gefundene Arten beobachtet wurden, um darauf das Verhältniss der Zahl der rein aussereuropäischen zu der Gesamtzahl der bis jetzt in Europa bekannt gewordenen Arten zu bestimmen. Dabei müssen wir selbstredend die Ergebnisse sämtlicher Arbeiten über ausserhalb Europas beobachtete Süsswasser-Protozoen mit in Betracht ziehen.

Ueber diesen Gegenstand liegen uns gegenwärtig 110 Arbeiten vor. Wie ich bereits erwähnt habe, ist eine grosse Zahl dieser

Arbeiten aus oben angeführten Gründen unzulänglich, so dass man die darin geschilderten Resultate nicht ohne Weiteres verwenden darf. Demnach erscheint eine kritische Revision und Sichtung der in diesen Arbeiten beschriebenen Formen nicht nur erwünscht, sondern dringend erforderlich, wenn man nicht Gefahr laufen will, falsche Schlüsse bezüglich der geographischen Verbreitung zu ziehen. Ich halte es nicht für angezeigt, hier auf eine eingehende Besprechung dieser Arbeiten einzugehen und verweise diesbezüglich auf meine ausführliche Arbeit. Hier seien nur die hauptsächlichsten Ergebnisse unserer Kenntnisse über die Verbreitung der Süßwasser-Protozoën kurz zusammengefasst.

Auf Süßwasser-Protozoën wurden bis jetzt folgende aussereuropäische Länder untersucht: 1) Asien: Sibirien, Armenien, Syrien, Ostindien, China, Japan und Malaiischer Archipel. 2) Afrika: Aegypten, Ost-Afrika (Sansibar und Madagaskar), Central-Afrika und Algier. 3) Australien und Oceanien: Süd- und Ostküste Australiens, Tasmanien, Neu-Seeland, Tuamotu- und Sandwich-Inseln. 4) Amerika: Venezuela, Englisch Guiana, Brasilien, Chile, Argentinien, Kap Horn, Galapagos-Inseln, Mexiko, Vereinigte Staaten von Nord-Amerika, Canada, Kotzebue-Sund, und ferner noch Grönland, Island, Spitzbergen, Kerguelensland und St.-Paul-Insel.

Beiläufig sei bemerkt, dass die betreffenden Arbeiten, welche die Protozoën-Faunen dieser Gegenden behandeln, durchaus nicht wirkliche methodische Durchforschungen darbieten, zumal von vielen Orten nur ein paar Formen beschrieben werden. Bloss einige wenige Länder erfreuen sich einer eingehenden Untersuchung, so z. B. in erster Linie die Vereinigten Staaten und dann zum Theil Australien und Neu-Seeland.

Im Nachfolgenden gebe ich die Resultate der Beobachtung der ausserhalb Europas vorkommenden Süßwasser-Protozoën, die ich der besseren Uebersicht wegen in der Form einer Tabelle zusammengestellt habe. Die ausführlichen Tabellen über die Verbreitung einzelner Arten in verschiedenen Gegenden sind in der Hauptarbeit zu finden.

| Namen der Arten. | Annähernde Zahl in Eu- ropa be- kannt ge- wordener Arten. | Zahl der ausserhalb Europas ge- fundenen Arten. | Von den ausserhalb Europas gefundenen Arten sind : | | Von den eu- ropäischen Arten sind bereits aus- serhalb Eu- ropas gefan- den. | Die Zahl der neuen, bis- her in Euro- pa noch nicht beob- achteten Arten be- trägt : |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|---|
| | | | europä- ische For- men. | neue, in Europa noch nicht gefundene Formen. | | |
| Rhizopoda | 80 | 49 | 49 | — | $\frac{3}{5}$ | — |
| Heliozoa | 30 | 23 | 16 | 7 | $> \frac{1}{2}$ | 23,8 ⁰ / ₀ |
| Mastigophora . . . | 207 | 117 | 101 | 16 | $< \frac{1}{2}$ | 7,7 ⁰ / ₀ |
| Infusoria ciliata . . | 236 | 182 | 145 | 37 | $\frac{3}{5}$ | 15,7 ⁰ / ₀ |
| Infusoria suctoria | 31 | 25 | 16 | 9 | $> \frac{1}{2}$ | 29 ⁰ / ₀ |
| Summa (Süsswas- ser-Protozoa). | 584 | 396 | 327 | 69 | $> \frac{1}{2}$ | 11,8 ⁰ / ₀ |

An der Hand der beigefügten Tabelle ergeben sich folgende Schlüsse bezüglich der geographischen Verbreitung der Süsswasser-Protozoen:

1. Ausserhalb Europas ist bereits über die Hälfte europäischer Formen angetroffen worden. Zudem sind es diejenigen Formen, welche auch in Europa zu den verbreitetsten oder gemeinsten gehören.

2. Wenn die andere Hälfte in den aussereuropäischen Ländern bis jetzt nicht beobachtet wurde, so ist damit noch nicht gesagt, dass sie ausserhalb Europas nicht vorkommen sollten. Sie gehören blos zu den seltenen Formen, die auch in Europa nicht ständig und überall anzutreffen sind. Demnach wären sie, nach den in Europa gemachten Erfahrungen, noch sicherlich zu erwarten und werden sich wohl mit der Zeit auch in anderen Ländern ergeben.

3. Der Procentsatz der neuen, in Europa noch nicht angetroffenen Arten ist ein geringer. Eine Ausnahme davon bilden Heliozoen und Suctorien, d. h. Klassen, die überhaupt noch wenig erforscht sind, und die noch viele neue Arten ergeben werden.

4. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass bis jetzt diese rein aussereuropäischen Formen auch noch in Europa angetroffen werden. Als Beweis dafür möchte ich anführen, dass die Ciliate *Strobilidium adhaerens* n. g. et sp., die ich in Neu-Seeland seinerzeit gefunden habe, im vorigen Jahre auch in der Umgebung von Heidelberg (Haarlass) beobachtet wurde.

Alle diese Schlüsse zeigen uns, dass wir durchaus nicht berechtigt sind, von einer geographischen Verbreitung der Süßwasser-Protozoën im Sinne höherer Thiere und Pflanzen zu sprechen, sondern dass ihnen eine ubiquitäre oder universelle Verbreitung zukommt.

Fragt man nach der Ursache dieser allgemeinen Verbreitung, so erscheint sie naheliegend mit Rücksicht auf die Darwin-Wallace'sche Wanderungstheorie, welche ja zur Erklärung der geographischen Verbreitung der höheren Thiere allgemein herangezogen wird. Nach dieser Theorie finden bekanntlich, in Folge der durch günstige Existenzbedingungen hervorgerufenen starken Vermehrung, Wanderungen statt, welche die Ausbreitung einer Thierart zur Folge haben. Der Grad der Ausbreitung über eine kleinere oder grössere Fläche hängt ab: erstens von den Verbreitungsmitteln, welche der betreffenden Art zu Gebote stehen und zweitens von den Existenzbedingungen, welche der neue Wohnort dem Ankömmlinge darbietet. Je günstiger demnach diese Grundbedingungen für eine Thierart oder Thiergruppe sich gestalten, desto ausgedehnter wird ihre Verbreitung sein. Gestalten sie sich möglichst günstig, so wird die Verbreitung eine universelle — wie es namentlich für die Protozoën der Fall ist.

Wohl bei keiner Klasse des Thierreichs vollzieht sich die Vermehrung so schnell und energisch, wie bei den Protozoën. So kann z. B. nach *Maupas'* Berechnung eine einzige *Stylonychia pustulata* bei günstigen Existenzbedingungen in 6½ Tagen eine Nachkommenschaft von 10 Billionen Individuen hervorbringen. Werden nun, sei es in Folge der starken Vermehrung und des dadurch hervorgerufenen Nahrungsmangels oder in Folge anderer Umstände (Vertrocknung etc.), die Lebensbedingungen ungünstig, so dass die Existenz der Thiere gefährdet werden könnte, so treten die bekannten, eigenthümlichen Verhältnisse ein: es bilden sich Dauercysten. Ein Vorgang, der nicht nur die Erhaltung der Art sichert, sondern auch zugleich deren Ausbreitung ermöglicht.

Diese Dauercysten können bekanntlich, wie experimentell nachgewiesen wurde, bis zu zwei Jahren im Trocknen verharren, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüssen, welche auch sofort zur Geltung kommt,

sobald die Cysten in günstige Bedingungen gelangen. In solchem encystirten Zustande findet die Ausbreitung statt, welche selbstredend auf passivem Wege geschieht. Auf diese Weise wird demnach den Protozoën die Möglichkeit geboten, physikalische Barrieren wie Bergketten, Wüsten, Océane zu überschreiten und sich über sehr beträchtliche Strecken auszubreiten.

Als Verbreitungsmittel wären zu verzeichnen:

1) Luftströmungen und Winde, welche die unwägbare leichten Cysten in ausgetrockneten Sümpfen, Lachen etc. ergreifen, um sie in entfernten Gewässern wieder abzusetzen. Dass von der Luft wirklich Protozoëncysten getragen werden, ist eine bekannte Thatsache, und wurden dieselben sogar im atmosphärischen Staube direct nachgewiesen.

2) Meeresströmungen, die mit dem sogenannten Treibholze auch Protozoëncysten verschleppen.

3) Zugvögel und besonders Schwimm- und Sumpfvögel, welche ganz enorme Wanderungen unternehmen, und von denen manche Arten daher sogar ubiquitär sind. Diese Schwimm- und Sumpfvögel, welche in süßen Gewässern herumwaten, können an ihren Füßen und Schnäbeln die Cysten auf sehr weite Entfernungen verbreiten.

4) Insecten, welche auf dieselbe Weise wie die Vögel, wenn auch nur auf verhältnissmässig kleine Entfernungen, die Ausbreitung besorgen können.

Diese Verbreitungsmittel können selbstredend nur denjenigen Protozoën zu Gute kommen, welche das Vermögen besitzen, Dauer-cysten zu bilden. Obgleich nun diese Fähigkeit fast sämtlichen Protozoën zukommt, kennen wir doch einige wenige Ciliatenformen, bei denen die Encystirung bis jetzt noch nicht nachgewiesen wurde und vermuthlich auch fehlt. Nun zeigen gerade einige von diesen Formen wie z. B. *Paramecium* und *Coleps* eine höchst ausgedehnte Verbreitung und werden nicht nur überall in Europa, sondern auch in den entferntesten aussereuropäischen Ländern angetroffen. Wenn deshalb auch ihre universelle Verbreitung uns zur Zeit etwas räthselhaft erscheint, so ist es doch nicht ausgeschlossen, dass die drei letztgenannten Verbreitungsmittel auch diesen Formen zu Gebote stehen.

Wir sehen demnach, dass der oben angeführten ersten Grundbedingung der Ausbreitung bei den Süßwasser-Protozoën im hohen Maasse Genüge gethan wird, ja man könnte sagen in viel höherem, als es bei irgend einer anderen Thierklasse der Fall ist. Was die zweite Grundbedingung betrifft, d. h. die Gestaltung der Existenzbedingungen des neuen Wohnortes für den Ankömmling, so ist auch sie leicht zu erfüllen. Denn sobald die Existenzbedingungen des neuen Wohnortes sich ungünstig für die verschleppte Art gestalten, tritt wiederum die bewusste Encystirung ein, welche dann ihrerseits eine weitere Verbreitung ermöglicht.

Gesammt-Sitzung am 15. Jan. 1892.

Prof. A. Andreae: Ueber den Yellowstone National Park und seine heissen Springquellen.

(Nebst Bemerkungen über künstliche Nachahmung des Geyserphänomens mit Experimenten.)

Der Yellowstone National Park¹⁾, im NW.-Theile von Wyoming gelegen, ist ein sowohl an Naturwundern wie an Naturschönheiten reiches Gebiet, welches der Vortragende Gelegenheit hatte im verflossenen Herbst aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Nach einer kurzen Einleitung über die Geschichte des National-Parkes gab Redner zunächst in ganz grossen und allgemeinen Zügen einen Ueberblick über den topographischen und geologischen Bau der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Alsdann wurde specieller das engere, etwa 8000 □ km umfassende Gebiet des Parkes besprochen und versucht, an der Hand vieler Photographieen und Aquarelle einen Begriff von den eigenartigen landschaftlichen Reizen der Gegend zu geben, Flora und Fauna wurden kurz geschildert, daran schloss sich die Besprechung des orographischen und geologischen Baues dieser interessanten, an jungen Eruptivgesteinen reichen Gegend des Felsengebirges. Demonstration mehrfacher Gesteinsproben, besonders einer schönen Suite vom Obsidian Cliff²⁾, ergänzte den Vortrag. Es führte dies zu einer Betrachtung der Vulkanthätigkeit in den Rockies und ihren begleitenden Sierrren überhaupt. Die Vulkanthätigkeit im engeren Parkgebiet mag wohl kurz vor der Eiszeit als solche erloschen

¹⁾ Das ausführlichste Werk über dies Gebiet ist der XII. ann. Rep. d. U. S. Geol. Surv. of the Territories. Part II. von *Holmes* und *Peale*.

Vergl. auch *A. Hague*, Geolog. history of the Yellowstone Nat. Park. Transactions Am. Inst. of Mining Engineers, 1888.

²⁾ cf. J. P. Iddings, Obsidian Cliff Y. N. P. VII. ann. Rep. U. S. Geol. Sv. pg. 258. 1885 — 86.

sein, aber in ihren Nachwirkungen ist sie noch heute überall fühlbar. Es sind das vor allem die dort thätigen Solfataren, Mofetten und die vielen heissen Quellen. Von Solfataren wurde «Sulphur Mountain» geschildert, von Mofetten die erst 1888 von Weed entdeckte «Death Gulch»¹⁾, an Grossartigkeit wohl nur mit dem «Pakaraman» (Thal des Todes) auf Java zu vergleichen. Eingehendere Behandlung erfahren die heissen Quellen, von denen es an 3500 im Gebiete gibt, und etwa 100 von diesen sind intermittirende, heisse Springquellen oder Geysire. Drei grosse Geysergebiete sind in der Welt bekannt, das von Island, das von Neu-Seeland (grösstentheils seit 1886 durch eine Eruption zerstört) und das bedeutendste und mannigfaltigste von allen, das des Yellowstone, ein kleineres, noch wenig bekanntes, liegt am Tengri Nur in Tibet. Im Yellowstone-Gebiet haben wir Kalksinter und Kieselsinter absetzende Quellen. Die ersten liegen namentlich am Gardiner River und sind die Mammoth hot springs die bedeutendsten. Dieselben wurden geschildert; sie bilden prächtige Kalksinterterrassen, aber zur Geyserbildung kommt es bei ihnen nicht. Aehnliche von heissen Quellen abgesetzte Kalksinterterrassen finden sich in Klein-Asien bei Hierapolis OSO von Smyrna, «Pambuk Kalessi», das Baumwollschloss genannt; die Temperatur beträgt hier 80° C. Ein anderes Vorkommen ist das bekannte «Bad der Verfluchten», Hammâm Meskhoutin in der Provinz Constantine (Algier) mit schönen Sinterterrassen und Becken, das Wasser erlangt hier 95° — 98° C, während im National-Park die Temperatur der Kalksinterquellen nur 74° C erreicht. Eine der Hauptursachen der Sinterbildung ist die überall verbreitete Algenvegetation²⁾ (in den heissen Kieselsinterquellen finden sie sich noch bei Temperaturen von 85° C). Verschiedene derartige kalkige und kieselige Algensinter, von *Leptothrix* und *Mastigonema*, sowie anderen Formen gebildet, wurden vorgelegt, ebenso wie die entsprechenden Algen in Alkohol. Während diese Kalksinter-Quellen nur in einem kleinen Theil des Gebietes auf-

¹⁾ Weed, A deadly gas spring in the Yellowstone Park. Science Vol. XIII. 1889. pg. 315.

²⁾ W. H. Weed. Formation of travestine and siliceous sinter by the vegetation of hot springs IX. ann. Rep. U. S. Geol. Sv. pg. 619, 1887 — 88.

treten, da wo die aufsteigenden Quellen jurassische und cretacische Kalke passiren müssen und sich so mit Kalk sättigen, sind die Kiesel-sinter-Quellen viel verbreiteter und finden sich auf dem ganzen Liparit-plateau, aus dem sie ihre Kieselsäure schöpfen. Ebenso sind an Kaolinschlamm reiche Schlammquellen, sogenannte «Mud-Geyser» und «Paint-Pots», nicht selten. Die grossen Geyserbecken, das Norris-, das Lower- (das Midway- oder Egeria-), das Upper-, sowie das Shoshone-Basin liegen fast in grader Linie, welche in die Richtung des östlichen Bruchrandes der Gallatin-Berge fällt; es scheint also, dass hier durch eine grosse Spalte die unter die Liparitdecke gerathenen Sickerwässer besonders reichlich mit überhitztem Dampf aus tief gelegenen Lava-Reservoirs gespeist werden. In ihnen liegen alle grossen und bemerkenswerthen Geysire des Gebietes. Die chemische Zusammensetzung des Geyserwassers, welche nach den zahlreichen Analysen von Gooch und Whitfield¹⁾ besprochen wurde, ist sehr wechselnd, selten sind mehr als 2‰ feste Bestandtheile vorhanden, meist weniger; hoch ist der Kieselsäure-Gehalt, dann NaCl und Na₂CO₃, in geringer Menge halten auch viele Quellen Arsen, sowie viele andere Gemengtheile; weitaus die meisten sind alkalisch, wenige jedoch reagiren sauer. Die Temperatur der Quellen ist eine sehr hohe, sie erreicht oder übersteigt oft den Siedepunkt, indem sie 93° und selbst 94° C erlangt. Der Siedepunkt des Geyser, sowie des gewöhnlichen Wassers im Gebiet ist 92,5° C bei der mittleren Höhenlage von 8000'. — Die überhitzten Geysire, besonders wenn sie ein kleines Bassin haben, lassen sich künstlich manchmal zur Eruption bringen durch chemische oder mechanische Reizung, Zusatz von Seife oder Lauge oder heftiges Umrühren²⁾. Ein schönes Beispiel dafür ist der «Chinaman», der sich vor einigen Jahren plötzlich unter den Händen eines chinesischen Wäschers als Geyser entpuppte und seit der Zeit viel von Touristen geseift wurde. Form der Geyserbecken und Schornsteine, welche letztere eine besondere Eigenthümlichkeit des Yellowstone-Gebietes sind, wurde an Bildern erläutert und die Mannigfaltigkeit der Eruptionen durch eine Tabelle veranschaulicht,

¹⁾ Bull. U. S. Geol. Surv. Nr. 47. 1888.

²⁾ A. Hague, Soaping Geysers. Science Vol. XIII. 1889. pg. 328.

gewissermaassen einen Stundenplan (Time table), der über Dauer und Intervall, sowie Höhe der Eruption bei den bemerkenswerthesten Geysiren Auskunft gewährte. Das Yellowstone-Gebiet hat Geysiré, wie den Giant, welche 90 Minuten lang springen, eine Höhe von 200 — 250 Fuss erreichen und nur in Intervallen von mehreren Tagen (meistens 6 Tage beim Giant) thätig sind. Redner hatte das Glück, einer herrlichen Eruption dieses grössten amerikanischen Geysers beizuwohnen (die höchste bekannte Eruption wurde am grossen Geyser von Island, 360', beobachtet). Von diesen Riesen, die mit furchtbarem Getöse ihre Wasser und Dampfsäule gen Himmel schleudern, gibt es alle Abstufungen bis zu den Zwergen, die nicht grösser sind als die künstlichen Geysire, welche vorgezeigt wurden und in Intervallen von wenigen Minuten spielen. Manche Geysire, wie der Old Faithfull, sind ganz regelmässig, andere durchaus unzuverlässig in ihrer Thätigkeit. Nach der Art der Eruption hat Peale vier verschiedene Geysertypen aufgestellt: solche, die eine einzige, meist nicht sehr lange Eruptionszeit zwischen den einzelnen Intervallen zeigen, und solche, die eine lange, oft von Pausen unterbrochene Eruptionsphase besitzen; beiden Typen kann dann noch eine ausgesprochene Dampferuptionsphase folgen.

Redner wandte sich dann zu den verschiedenen Erklärungsversuchen der intermittirenden heissen Springquellen. Von grösserer Bedeutung sind vor allem die Geysertheorie¹⁾ von Mc. Kenzie, der Dampfreservoir in der Erde annahm, und von Bunsen, der zeigte, dass im Rohr des grossen Geyser's von Island die Temperatur nach der Tiefe hin zunimmt und namentlich in den mittleren Theilen sich dem bei dem entsprechenden Druck geforderten Siedepunkt nähert. Eine geringe Temperaturerhöhung und stärkere Dampfbildung oder das Eintreten grösserer Dampfmengen²⁾, welche die Wassersäule heben, würde dann durch Entlastung derselben zu plötzlicher Dampfbildung und Eruption führen.

¹⁾ Die zahlreichen Geysererklärungen anderer Forscher wie *Bischoff*, *Krug von der Nidda*, *Otto Lang*, *Comstock*, *Baring Gould* etc. sind mehr oder weniger Modificationen oder Combinationen der oben genannten Theorien.

²⁾ *Bryson* fand später, dass an der betreffenden Stelle in der That Dampf seitlich in das Geyserrohr einströmt.

Beide Theorien und in vielen Fällen ihre Combination genügen wohl, um das Geyserphänomen in der Natur zu erklären. Die Geysire sind in der Natur jedenfalls sehr verschieden gebaut und ändern sich auch im Laufe ihrer Entwicklung, so dass jeder sein eigenes Studium und seine eigene Erklärung verlangt. An Versuchen, Geysire künstlich nachzuahmen, hat es nicht gefehlt; am bekanntesten ist der Apparat von Müller, eine Blechröhre, oben mit flachem Becken, unten und etwa in einem Drittel der Höhe mit einer Heizvorrichtung; dieser Apparat ahmt den grossen Geyser von Island nach und arbeitet im kleinen Maassstab wie dieser im grossen; das locale, von Bryson zuerst beobachtete Einströmen von Dampf im Geyserrohr ist durch eine zweite Heizung ersetzt. Ein anderer Apparat, den der Vortragende mit geringen Modificationen zusammengestellt hatte, ist der von *J. Petersen*¹⁾. Ein Blechgefäss von etwa 2 1/2 Liter Inhalt, unter dem die Heizung (ein 3- oder 6facher Bunsenbrenner) steht, ist durch ein gebogenes Rohr (Glas und Kautschuk) mit dem eigentlichen Geyserrohr verbunden, welches oben ein flaches Becken trägt²⁾. Dieser Apparat liefert etwa alle 3 1/2 Min. eine Eruption von etwa 3/4 Min. Dauer und nicht ganz Meterhöhe. Vor der Eruption zeigt das Thermometer im Gefäss unten 107—108° C, es fällt dann während der Eruption und beträgt unmittelbar nach derselben meist 100° C, oben im Geyserbecken und Rohr zeigt es nur 50—70° C vor der Eruption³⁾. — Befestigt man das Blechgefäss direct unter dem Geyserrohr, und ersetzt das frühere Dampfreservoir, die gebogene Röhre, dadurch, dass man das Glasrohr des Geysers etwas durch den Stopfen in das Gefäss hineinragen lässt, so erhält man ein grösseres ringsum gelegenes Dampfreservoir, und die

¹⁾ cf. N. Jahrb. f. Min. 1889. Bd. II. pg. 65.

²⁾ Die Dimensionen des vorgezeigten Apparates waren: Durchmesser des aus Blech bestehenden Geyserbeckens 70 cm, Höhe des gläsernen Geyserrohres 160 cm, lichte Weite desselben 17 mm, Länge des Mittelstückes des gebogenen Rohres (Dampfreservoir) 32 cm, lichte Weite desselben 17 mm, Gesamt-Inhalt des Apparates 3 1/2 Liter.

³⁾ Es war *Petersen* nicht gelungen, die Temperaturunterschiede vor und nach der Eruption im untern Gefäss genau zu verfolgen, jedenfalls aus dem Grunde, weil sein Gefäss zu klein war und nur 1 Ltr. fasste, l. c. pg. 69.

Eruptionen werden etwas heftiger, explosiver, und folgt ihnen meist eine heftige Dampfausströmung wie beim Castle Geyser (Typus Nr. II von *Peale*).

Von beträchtlichem Einfluss auf die Geysereruption ist auch die chemische Zusammensetzung des Wassers; so verlängert z. B. ein geringer Zusatz von Kalilauge die Intervalle der Eruptionen und ebenso deren Dauer. Setzt man bei dem zuerst beschriebenen (Petersen'schen) Apparat soviel Kali zu, dass eine Lösung von reichlich 2‰ vorliegt, was den Siedepunkt derselben noch nicht merklich verändert, so erhalten wir meist Intervalle von 5—6 Min. statt der vorherigen von 3½ Min. und eine Eruptionsdauer von 5 Min. statt einer von ¾ Min., doch tritt diese Erscheinung erst nach einiger Zeit und gründlicher Mischung der Lösung ein, wird aber alsdann constant. Die Temperatur steigt wie früher vor der Eruption unten im Gefäss auf 107 — 108° C, fällt aber dann unmittelbar nach der Eruptionsphase auf 88° — 85° C¹⁾ statt auf 100° C. Oft ist der Charakter der Eruption auch verändert, die starke Dampfentwicklung ist auf den Beginn der Eruption (etwa 1 Min.) beschränkt; dann folgt nach ganz kurzer Pause ein sehr heftiges intermittirendes, stossweises Emporschlendern des Wassers ohne oder mit sehr wenig Dampf, ein wahres Stossen wie bei stärkeren alkalischen Lösungen. Diese Eruptionen sind oft viel höher und schöner als die des mit Wasser gefüllten Apparates.

Die Thatsache, dass eine geringe chemische Veränderung der Lösung die Geysereruption merklich verändert, mag hier nur beiläufig erwähnt werden, die darüber begonnenen Versuchsreihen (auch mit anderen Substanzen wie Kalilauge) sind noch nicht beendet, und bietet sich vielleicht später Gelegenheit, einmal hier darauf zurückzukommen. Es wird deshalb vorläufig von einem Erklärungsversuch obiger Erscheinungen Abstand genommen. Nach Schluss des Vortrages wurden verschiedene künstliche Geysire in Thätigkeit versetzt.

¹⁾ Dieses Fallen der Temperatur unter den Siedepunkt erklärt sich durch das Zurückschlürfen des durch die lange Eruptionsdauer stark abgekühlten Wassers aus dem Geyserbecken in das untere Gefäss nach Schluss der Eruption.

Sitzung vom 16. Februar 1892.

I. Prof. Erb: Klinische Notizen über Diabetes mellitus.

1) Hefepilze in der Blase und mykotische Nephritis bei Diabetes.

Vortragender berichtet zunächst über einen merkwürdigen Fall, der eine 51jährige Frau betraf, die der Anamnese nach schon seit mehreren Jahren an Diabetes litt. Sie war wegen eines vermeintlichen Bauchtumors zur Operation in die chirurgische Klinik geschickt worden. Dieser Tumor erwies sich beim Catheterisiren als die mit 3 $\frac{1}{4}$ Liter Urin gefüllte, gelähmte Blase. Es wurde dann Diabetes constatirt und Patientin wegen desselben und der Blasenlähmung auf die innere Klinik transferirt.

Bei der hochgradig abgemagerten und schwachen Frau erwies sich in den ersten zwei Tagen der Harn vollkommen klar, spec. Gew. 1030, 5,8 $\frac{0}{100}$ Zucker, kein Albumin.

Am dritten Tage plötzlich Schüttelfrost, Temp. 40,6; anschliessend stark remittirendes Fieber (wie pyämisch), mit sinkenden Werthen. Der vorher klare Harn wird trübe, zeigt ein reichliches, eiterähnliches Sediment; Spur von Albumin.

Das Sediment bestand jedoch fast nur aus Hefezellen, neben zahlreichen, feinen, glänzenden Pilzfäden, und verhältnissmässig wenig Eiterkörperchen; es enthielt keine Cylinder und zeigte die gewöhnlich im Harne wimmelnden Microorganismen nicht.

Der weitere Verlauf war sehr merkwürdig: mit dem Schüttelfrost hatte sich eine schmerzhaftc Anschwellung in dem r. Hypochondrium eingestellt, die dem nach unten stark verlängerten rechten Leberlappen anzugehören schien, bei genauerer Untersuchung sich aber als hinter der Leber liegend erwies, die Weichengegend etwas

vordrängte, undeutliche Fluctuation zeigte und in den letzten Tagen beim Palpiren ein eigenthümliches weiches Schneeballknirschen erkennen liess. — Es war das Nächstliegende, diese Anschwellung auf die r. Niere zu beziehen. — In den nächsten Tagen trat eine ähnliche, aber viel geringere schmerzhaft e Anschwellung auch in der l. Nierengegend auf. — Von den Ureteren oder von sonstigen Anomalien war im Bauche nichts zu fühlen.

Der Kräfteverfall nahm rapide zu, obgleich zuletzt das Fieber verschwand. Im objectiven Befunde trat keine erhebliche Aenderung ein; der Harn wurde bis zur letzten Stunde in reichlichen Mengen secernirt (3000, 2100, 3200, 3100 ccm.), obgleich sein spec. Gew. (1018—1015) und sein Zuckergehalt sich verminderten (4%, 3%, 1,7%); er enthielt immer nur ganz geringe Mengen von Albumin; im Sediment waren stets nur die Hefezellen, Pilzfäden und Eiterkörperchen, aber keine Cylinder zu finden (nur ein einziger wurde einmal gesehen, trotz vielfacher microsc. Untersuchung).

Der Tod erfolgte acht Tage nach dem Schüttelfrost.

Die Diagnose war unklar geblieben. Leberabscess war auszuschliessen; es war an eine Hydronephrose mit acuter Verschlimmerung, an einen retrorenalen Abscess oder dgl. gedacht worden; jedenfalls schien nach dem Urinbefund jede schwerere Form irgend einer acuten Nephritis ausgeschlossen.

Mit besonderem Interesse war die massenhafte Hefen- und Pilzbildung im Urin betrachtet worden, da diese Vorkommnisse ja im Ganzen selten beobachtet worden sind. Es lag nahe, die Hefe als gewöhnliche Weinhefe anzusehen, wegen des Diabetes. Sie erwies sich aber als nicht gährungserregend. Der sie enthaltende zuckerhaltige (3% und 1,7%) Harn zeigte im Gährungsröhrchen keine Gasentwicklung, während er bei Zusatz gewöhnlicher Hefe sofort in Gährung überging; ebensowenig war das Hefe enthaltende Sediment dieses Harns im Stande, anderen diabetischen Harn od. Traubenzuckerlösung in Gährung zu versetzen. Es lag also eine andere Hefenform vor.

Die Section ergab als hervorragendsten Befund in der auf das 3—4fache vergrösserten rechten, ebenso wie in der etwa

1½—2fach grösseren linken Niere eine ganz colossale anscheinend eiterige interstitielle Nephritis, die in streifenförmigen und rundlichen Heerden die ganzen Nieren durchsetzte und die Kapsel der rechten Niere in ihrer grössten Ausdehnung durch ein schmierig-eiteriges Exsudat von der Substanz losgelöst hatte. — Ureteren und Nierenbecken nur mässig verändert, keine Hydro-nephrose; die Blase colossal ausgedehnt, Cystitis. —

In dem Oesophagus Soorbildung; in den Bronchien grünliche Pilzrasen; im Trachealschleim Hefezellen. — Sonst nichts Wesentliches.

Herr Dr. *Ernst*, der die genauere bacteriologische und pathologisch-anatomische Untersuchung des interessanten Falles begonnen hat, theilte als vorläufiges Ergebniss seiner Culturversuche mit, dass sich sowohl aus dem Niereneiter von verschiedenen Stellen, wie aus dem Blaseninhalt zwei Mikroben von einander trennen und rein darstellen liessen:

a. eine Hefeform, die im Brutschrank ungeheuer viel schneller als bei Zimmertemperatur wächst und typische Colonieen bildet, und

b. eine Bacillenform, welche die im Harnsediment bereits gefundenen Fäden bildet, und die ebenfalls im Brutschrank eine sehr viel grössere Wachstumsenergie bekundet als bei Zimmertemperatur.

Diese Bacillenform scheint in Blase und Nieren den Hefenzellen gegenüber im Uebergewicht zu sein. (Alle weiteren Details bleiben der genaueren und fortgesetzten Untersuchung vorbehalten.)

Vortr. betont nur noch:

1. das im Ganzen seltene Vorkommen solcher massenhaften Hefebildungen im Urin innerhalb der Blase, selbst bei Diabetischen;

2. das hier wohl unzweifelhafte Vorliegen einer hochgradigen, doppelseitigen, mycotischen Nephritis, die wohl durch Invasion von der Blase her entstanden sei; und endlich

3. die erstannliche und bemerkenswerthe klinische Thatsache, dass hier, trotz der colossalen Zerstörung in beiden Nieren, doch der Harn in so grossen Mengen bis zum letzten Tag abgesondert wurde, und dass dieser Harn weder nach seinem Albumin-

gehalt, noch nach seinem Sediment irgendwie die schwere acute Nephritis erkennen liess.

2) Notiz über das Auftreten von Diabetes mellitus im höheren Lebensalter.

Auftreten von Diabetes mellitus nach dem 70. Lebensjahre wird allgemein als grösste Seltenheit bezeichnet (vergl. darüber die Zusammenstellung von *Senator* in *Ziemssen's* Handbuch, Bd. XIII, 1).

Der Votr. hat kürzlich folgenden Fall beobachtet: Eine noch sehr rüstige, stets gesunde und widerstandsfähige alte Frau von 88 $\frac{1}{4}$ Jahren, die früher niemals irgend welche Erscheinungen gehabt hat, die den Verdacht auf Diabetes hätten erwecken können, begann etwa an Weihnachten über vermehrten Durst, reichliche Harnentleerung, grössere Müdigkeit und Gliederschmerzen zu klagen; die am 10. Jan. 1892 vorgenommene Harnuntersuchung ergab spec. Gew. 1034, 5,8% Zucker, kein Albumin.

Bei passender Diät (nicht absolut), mit etwas Gebrauch von Opium und Natr. bicarb. war nach acht Tagen der Zuckergehalt auf 1,5% gesunken, nach weiteren acht Tagen verschwunden und ist seitdem nicht wiedergekehrt. — Subjectives Befinden wieder ganz normal. — Irgend welche sonstige Krankheitserscheinungen waren nicht vorhanden.

Votr. kennt noch einen andern Fall, wo der Diabetes bei einer 73jährigen Dame auftrat.

II. Prof. Erb: Ueber syphilitische Spinallähmung.

Unter den mannigfachen Formen syphilitischer Spinalerkrankungen ist dem Votr. seit einigen Jahren eine aufgefallen, die gewisse Eigenthümlichkeiten des Symptomenbildes und Verlaufs darbot. Bei der Zusammenstellung einer grösseren Anzahl derartiger Beobachtungen stellte sich in der That eine überraschende Uebereinstimmung derselben heraus, so dass es nicht unberechtigt erschien, dieselben einmal klinisch zusammenzufassen und zu sehen, inwieweit sie sich etwa zu einer besonderen Krankheitsform vereinigen liessen.

Diese Fälle sind kurz dahin zu characterisiren, dass sie zunächst in Gang, Haltung und Bewegung der Kranken das Bild der spastischen Spinallähmung (*Erb*) darbieten, mit sehr gesteigerten Sehnenreflexen, aber mit verhältnissmässig geringen Muskelspannungen und geringer Sensibilitätsstörung, bei nahezu constanter Bethheiligung der Blase. — Obere Körperhälfte, Arme, Kopf, Hirnnerven bleiben frei.

Die Entwicklung des Leidens geschieht meist allmählich, unter Parästhesieen, leichten Schmerzen, Blasenschwäche, zunehmender Schwäche und Steifheit der Beine etc. (Einzelne Fälle, die sich mehr rapide, bis zur Paraplegie, entwickeln, sind vielleicht hiervon abzutrennen, bieten aber im späteren Verlauf ganz dasselbe Bild wie die andern dar.)

Das Leiden schreitet fort bis zur spastischen Parese, in manchen Fällen bis zur Paraplegie, die dann aber meist sich bald wieder bessert; man findet dann bei der object. Untersuchung: exquisit spastischen Gang, mässige Parese, hochgradige Steigerung der Sehnenreflexe; dem gegenüber auffallend geringe Muskelspannungen, die man nach dem Gang der Kranken viel hochgradiger erwartet; ausserdem regelmässig geringe Sensibilitätsstörungen (aber von sehr wechselndem Grade), und endlich so gut wie constant Blasenschwäche (in verschiedenen Formen, Retention oder Incontinenz). Sonst nichts Wesentliches.

Der Verlauf ist — wenigstens bei specifischer Behandlung — meist ein relativ günstiger. Es tritt erhebliche Besserung ein, nicht selten so weit, dass die Kranken heirathen, ihre Berufsthätigkeit wieder aufnehmen, und Decennien hindurch in annähernd gleichem Zustand bleiben.

Manchmal aber schreitet auch die Sache weiter bis zu dem Bilde einer schweren Myelitis transversa mit allen ihren Consequenzen und mit üblem Ausgang.

Der Votr. bespricht dann die Differentialdiagnose dieser Erkrankungsform gegenüber anderen, ähnlichen Spinalerkrankungen. Trotz aller Aehnlichkeit, besonders mit dem, was man gewöhnlich als Myelitis transversa beschreibt, glaubt er doch, dass man sie

von dieser häufig wird unterscheiden können, besonders im Hinblick auf die frühzeitige Blasenaffection, die sehr geringen Muskelspannungen, die leichten Sensibilitätsstörungen und den relativ günstigen Verlauf.

Die Beziehungen des Leidens zur vorausgegangenen Syphilis scheinen unzweifelhaft; dasselbe schliesst sich gewöhnlich sehr bald an die spec. Infection an; es trat in mehr als der Hälfte der Fälle in den ersten drei, in mehr als vier Fünftel in den ersten sechs Jahren nach der Infection auf; nur in einzelnen erst später (im 9.—20. Jahr). — Es besteht also hier ein gewisser Gegensatz zu der Tabes, die gewöhnlich erst in späteren Perioden der syphilitischen Durchseuchung eintritt. — Die absolute Häufigkeit dieser Krankheitsform scheint ungefähr 10 mal geringer zu sein als die der Tabes.

Der Vortr. führt weiterhin aus, dass die Frage nach der anatomischen Grundlage dieser Krankheitsform z. Zt. noch nicht zu beantworten sei. Die bisher vorliegenden path.-anatomischen Beobachtungen in ähnlichen Fällen lassen bestimmte Schlüsse nicht zu. Aufklärung können erst weitere, vom Zufall begünstigte Beobachtungen bringen. — Bis dahin aber hält es der Vortr. für gerechtfertigt, vorläufig einmal das klinische Bild der «syphilitischen Spinalähmung» aufzustellen und es als Ausgangspunkt für weitere klinische, aetiologische und pathologisch-anatomische Forschungen zu empfehlen.

(Eine etwas ausführlichere Mittheilung wird an anderer Stelle erfolgen.)

Gesammtsitzung vom 4. März 1892.

Prof. O. Bütschli macht nachfolgende Mittheilungen über die Bewegung der Diatomeen.

Obgleich schon viele hervorragende Mikroskopiker die Lösung des schwierigen Problems der Bewegungen der Bacillariaceen oder Diatomeen versuchten, lässt sich doch schwerlich behaupten, dass die aufgestellten Erklärungen recht befriedigende sind. Die Frage hat geradezu etwas Seltsames an sich; auf Englisch liesse sie sich wohl als ein „puzzling problem“ bezeichnen. Weder jene Erklärungsversuche, welche diffusionelle Strömungen als die Ursache der Bewegungen voraussetzen, noch die wahrscheinlicheren, welche austretende feinste Protoplasamassen als die eigentlichen Bewirker der eigenthümlich zitternden Bewegungen betrachten, liessen sich bis jetzt genügend sicher erweisen; in beiden Fällen fehlte ein directer Nachweis der behaupteten Ursache, der Strömungen oder des ausgetretenen Plasmas.

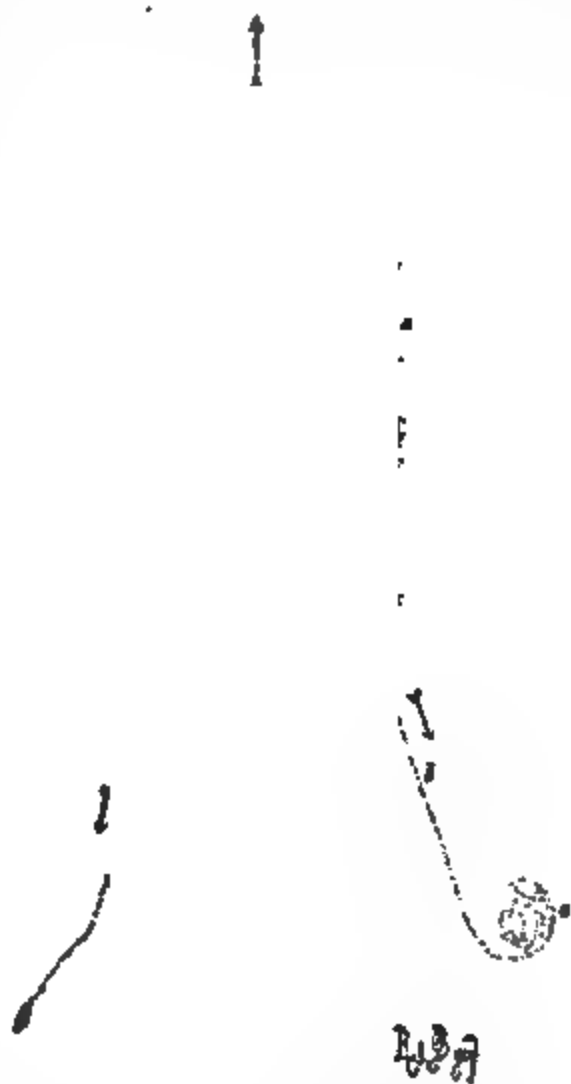
Unter diesen Umständen dürfte daher jeder, wenn auch kleine Fortschritt, welcher etwas mehr Licht über diese dunklen Vorgänge zu verbreiten vermag, nicht unerwünscht sein. Darum sei es gestattet, nachstehend kurz und vorläufig über gewisse Beobachtungen zu berichten, welche der Vortragende gemeinsam mit Herrn Stud. *Lauterborn* über die Bewegungsvorgänge einer grossen Diatomee anstellen konnte. Herr *Lauterborn*, welcher sich seit längerer Zeit mit der genaueren Untersuchung des früher geschilderten Centrosoms¹⁾ und anderer Organisationsverhältnisse der Diatomeen beschäftigt, wird späterhin auch über die hier zu schildernden Ergebnisse ausführlicher berichten. Ihm gebührt vor Allem das Verdienst, die betreffende Diatomee in reichlicher Menge aufgespürt und dadurch unsere Untersuchungen ermöglicht zu haben.

¹⁾ Siehe diese Verhandlungen N. F. Bd. IV, Heft 5. Sitz. v. 3. Juli 1891.

Die erwähnte Art ist eine sehr grosse *Pinnularia*, die Herr *Lauterborn* vorerst als *P. nobilis* bestimmte. Bekanntlich hat schon *M. Schultze* ermittelt, dass man bei verschiedenen Diatomeen häufig Fremdkörperchen längs der sog. Raphe in der Mittellinie der Schalenseite hingleiten sieht. Hieraus, sowie aus anderen Erfahrungen wurde auch geschlossen, dass die Schalenklappen im Verlauf der Raphe spaltartig in kürzerer oder längerer Ausdehnung geöffnet seien, und dass hier der Austritt des an der Bewegung beteiligten Plasmas stattfinde. Auch wir haben diese Erscheinung häufig beobachtet und gelangten schliesslich bei der erwähnten grossen *Pinnularia* zu etwas genaueren Ermittlungen, welche für die Beurtheilung der Bewegungen wohl von hohem Interesse sind. Um die Bewegungsvorgänge längs der Raphe genauer verfolgen zu können, brachten wir die Diatomeen in Wasser, das ziemlich reichlich mit Tusche versetzt war. Unter diesen Bedingungen wurde zunächst häufig beobachtet, dass sich an den gegen die mittleren sog. Knöpfe jeder Schalenklappe gewendeten Endpunkten der Raphe kleinere oder grössere Ansammlungen feiner Tuschekörnchen bildeten. Diese klümpchenartigen Anhäufungen vergrösserten sich meistens durch Zutritt weiterer Tuschekörnchen allmählich, wobei sie auch ihre Gestalt fortgesetzt änderten. Es machte den Eindruck, als würden die Körnchen durch ein klebriges Bindemittel an den Knotenpunkten der Raphe vereinigt. Bei längerer Verfolgung einer solchen Anhäufung liess sich häufig wahrnehmen, dass nach einiger Zeit aus dem Klümpchen ein Faden hervorschoss, der längs der Raphe, jedoch nicht direct auf derselben, gegen das eine Ende der Diatomee eilte. Häufig wurde das Klümpchen völlig zu dem Faden ausgesponnen; zuweilen wurde es jedoch auch unter Entwicklung eines solchen Fadens von seiner Bildungsstelle fortgeschoben und folgte dann den Bewegungen der Diatomee, mit der es durch den Faden verbunden blieb.

Schon die Betrachtung der geschilderten Vorgänge, wie sie sich in der Ansicht auf die Schalenseite der Diatomee zeigen, liess erkennen, dass der hervorschiessende Faden nicht direct auf der Oberfläche der Schale hinzieht, sondern dass er stets etwas über derselben,

anscheinend frei verläuft. Erst die Untersuchung auf der Gürtelseite liegender Exemplare (siehe die Figur) lässt jedoch einen etwas tieferen Einblick in den eigentlichen Verlauf der Erscheinung thun. Man sieht dann zunächst, dass der von dem Knotenpunkt jeder vorderen Raphe (k) ausgehende Faden (b) schief nach hinten und aussen zieht und sich dabei mehr und mehr von der Oberfläche der Schalenklappen entfernt. Gleichzeitig lässt sich in dieser Ansicht der Diatomeen auch scharf und sicher feststellen, dass die Tuschekörnchen, welche jederseits an dem erwähnten Knotenpunkt der Raphe zur Bildung eines Fadens zusammentreten, in einem deutlichen von vorn kommenden Strom zu jenem Punkt hineilen. Auf der Figur ist dieser Strom (a) jederseits angedeutet und seine Richtung durch Pfeile bezeichnet. Sehr gut bemerkt man, dass der Zustrom jedenfalls aus losen, in der umgebenden Flüssigkeit suspendirten Tuschekörnchen besteht, im Gegensatz zu dem Verhalten im Bereich der hinteren Schalenhälfte. In dem Moment nämlich, wo die nach hinten strömenden Körnchen den Knotenpunkt der Raphe (k) erreichen, werden sie durch ein unsichtbares Bindemittel verklebt und bewegen sich nun zum Faden (b) vereint nach hinten weiter. Wie gesagt, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass es sich thatsächlich um einen Faden handelt, welcher erst durch das Ankleben zahlreicher Tuschekörnchen sichtbar gemacht wird. Man erkennt dies deutlich an der correcten Aufreihung der Körnchen, dem Aufhören der sonst so lebhaften Molekularbewegung, sobald die Körnchen mit dem Faden



vereinigt sind, und auch an dem Umstand, dass das Ende des Fadens sich zuweilen knäuelartig aufwindet (s. bei e), eine Erscheinung, die sich nicht wohl in anderer Weise deuten lässt. Ferner ist zu betonen, dass der Faden nicht selten streckenweise unterbrochen scheint, ein Verhalten, welches sich leicht daraus erklärt, dass die Tuschekörnchen an diesen Strecken aus irgend welchem Grunde fehlen, sei es wegen geringerer Klebrigkeit des Fadens, sei es wegen Fehlen der Körnchen in dem Moment der Bildung dieser Strecken.

Gewöhnlich wird der Faden so lang, dass er hinten etwas über die Diatomee hinausragt; gelegentlich beobachteten wir jedoch ganz auffallend grosse Fadenbildungen, welche die Gesamtlänge der Diatomee weit übertrafen. Solch' lange Fäden reissen dann nach einiger Zeit ab, ähnlich auch die Klümpchen, welche durch Aufrollung ihrer Enden entstehen, worauf sie liegen bleiben, während die Diatomee sich weiter bewegt.

Wie schon oben bemerkt wurde, verläuft die Bildung des Fadens stets stoss- oder ruckweise, was mit den eigenthümlich ruckenden Bewegungen der Diatomee gut harmonirt. Die gesammte Erscheinung macht, wie gesagt, den Eindruck, dass der Faden aus dem Knotenpunkt der Raphe ruckweise hervorschiesset.

Einige Besonderheiten verdienen noch kurz hervorgehoben zu werden. Wie bemerkt, sind die beiden Fäden bei vorwärtsgleitenden Diatomeen in der Regel jederseits gut zu sehen, wenn die Diatomee auf der Gürtelseite liegt; bei ruhenden Exemplaren kommt häufig auch nur ein Faden zur Entwicklung. Gelegentlich sahen wir auch zwei entgegengesetzt gerichtete Fäden; der der einen Seite zog nach hinten, der der anderen nach vorn, ein Fall, welcher wohl nur dann zu Stande kommt, wenn die Diatomee eine Drehung ausführt. Mehrere Male gelang es, zu verfolgen, wie sich der Faden bei der Umkehr der Bewegung verhält. Es waren dies Fäden, welche an ihrem Ende eine klümpchenartige Tuscheanhäufung trugen. Nachdem die Diatomee zur Ruhe gelangt war, bemerkte man, wie das Klümpchen unter anscheinender Verkürzung des Fadens nach dem Knotenpunkt der Raphe zurückgeschoben wurde, worauf sich nach einiger Zeit ein neuer Faden ent-

wickelte, jedoch nach entgegengesetzter Richtung wie der frühere. Dieser neue Faden schob das Klümpchen an seinem Ende fort; mit der Bildung des entgegengesetzt gerichteten Fadens begann die Diatomee in der neuen, der früheren entgegenstehenden Richtung fortzuschreiten.

Obgleich unsere Beobachtungen noch wesentlich vertieft und erweitert werden müssen, bevor der ursächliche Zusammenhang der geschilderten Vorgänge mit den Ortsbewegungen der *Pinnularia* genauer zu beurtheilen ist, dürfte sich einstweilen doch etwa Folgendes mit einiger Sicherheit schliessen lassen.

Man kann schwerlich bezweifeln, dass die ruckweise Verlängerung der Fäden mit den Ortsbewegungen der Diatomee in causalem Zusammenhang stehe. Da nun bekannt ist, dass sich die Diatomeen in der Regel nur auf einer Unterlage bewegen, so wäre das Nächstliegende, anzunehmen, dass sich die Enden der Fäden irgendwie auf der Unterlage festheften und bei ihrer Verlängerung die Diatomee ruckweise fortschieben. Andererseits würde jedoch das raketenartige Vorscheissen der Fäden auch ohne Befestigung ihrer Enden wohl genügen, um vermittelt des Rückstosses an dem umgebenden Wasser, das ruckende Vorwärtsschreiten der Diatomee zu erklären. Mir scheint letztere Erklärung sogar mehr für sich zu haben, da wir Befestigungen der Fäden an der Unterlage mit Sicherheit nie feststellen konnten, und die geschilderte Aufknäuelung ihrer Enden, ferner das Rückschieben und scheinbare Einziehen des Fadens beim Wechsel der Bewegungsrichtung gegen eine solche Befestigung sprechen. Es wäre immerhin nicht unmöglich, dass die Eigenthümlichkeit unserer Süsswasserdiatomeen, sich nur auf einer Unterlage zu bewegen, damit zusammenhinge, dass sie überhaupt nicht zu schwimmen vermögen.

Die Ursache der Diatomeenbewegungen hätten wir demnach auf eine sehr reichliche Erzeugung von klebriger Gallerte zurückzuführen, welche an den Knotenpunkten der Raphe in Gestalt feiner Fäden rasch und mit einer gewissen Kraft hervorschießt. Demnach hätte die Bewegung der Diatomeen eine grosse Aehnlichkeit mit jener der Desmidiaceen, welche sich nach den Untersuchungen von *Klebs*

ebenfalls mit Hülfe secernirter Schleimfäden bewegen. Diese Gallertfäden sind so durchsichtig und in ihren Brechungsverhältnissen so wenig von dem umgebenden Wasser verschieden, dass sie bei gewöhnlicher Betrachtung, ohne die Anwendung des oben geschilderten Verfahrens, völlig unsichtbar sind. Nur die Eigenthümlichkeit, dass die Tuschekörnchen bei *Pinnularia* energisch an den Fäden kleben, ermöglicht es, letztere zu erkennen und zu verfolgen. Mit verschiedenen Anilinfarben, wie Methylenblau, Congoroth etc., ist es uns bis jetzt noch nicht gelungen, die Fäden sichtbar zu machen.

Die klebrige Beschaffenheit der Fäden muss jedoch auch den Pinnularien gelegentlich abgehen; wenigstens vermögen wir uns vorerst anders nicht zu erklären, dass zuweilen an gut beweglichen Exemplaren selbst bei anhaltender Verfolgung nichts von den Fäden zu bemerken ist. Dasselbe gilt auch von einer Reihe anderer Diatomeen, welche wir gleichzeitig unter denselben Bedingungen beobachteten, so verschiedenen Naviculaarten etc. Vielleicht mag in diesen Fällen auch die secernirte Gallerte rasch aufgelöst werden und so die Bildung der bei *Pinnularia nobilis* beobachteten Fäden unterbleiben.

Die absolute Unsichtbarkeit der Gallerte ohne Anwendung besonderer Hilfsmittel ergibt sich auch aus Folgendem. Bei der Untersuchung von *Pinnularia nobilis* und anderer Arten dieser Gattung in Tusche liess sich bald feststellen, dass diese Formen i. d. R. von einer mehr oder weniger ansehnlichen Gallerthülle bedeckt sind. Sie wird nur dadurch erkennbar, dass die Tusche nie in den Bereich der Hülle eindringt. Dennoch ist auch bei Anwendung dieses Hilfsmittels und den stärksten Vergrösserungen keine scharfe Grenze des Gallertmantels zu bemerken. Bei den beweglichen Exemplaren wenigstens sahen wir stets, dass die Gallerthülle an den Knoten auf den Schalenseiten unterbrochen ist, so dass dem Austritt des Fadens kein Hinderniss entgegensteht. Der vordere Zustrom der Tuschekörnchen zu dem Knotenpunkt der Raphe zieht längs der Oberfläche dieser Gallert-hülle hin, weshalb er, wie es auch die Figur zeigt, stets in einer bestimmten Entfernung von der Oberfläche bleibt und sich erst an dem Knotenpunkt zur Raphe herabsenkt.

Da die *Pinnularia* von einer solchen Gallerthülle überzogen wird, so könnte man auch die Frage aufwerfen, ob der geschilderte Gallertfaden thatsächlich ein solcher, oder nicht etwa nur ein fadenartiger Gallertzug ist, welcher auf der Oberfläche der Hülle hinzieht und eventuell erst hinten frei wird. Mechanisch würde eine solche Einrichtung wohl ziemlich das Gleiche leisten wie die zuerst geschilderte. Obgleich ich es für wahrscheinlicher halte, dass ein von Anfang an freier Gallertfaden gebildet wird, so dürfte eine sichere Entscheidung dieses Punktes doch wohl erst von der Fortsetzung unserer Beobachtungen zu erhoffen sein.

Ich bemerke noch, dass auch bei der grossen *Pinnularia nobilis* ein Centrosom (c) im lebenden Zustand fast stets deutlich zu beobachten ist.

Heidelberg, den 4. März 1892.

Erklärung der Abbildung.

Optischer Durchschnitt einer in Bewegung begriffenen *Pinnularia nobilis* in der Ansicht auf die Gürtelseite. n der Kern, c das Centrosom, x die eigenthümlichen Doppelfäden im Plasma, a der Zustrom zum Knotenpunkt (k) der vorderen Raphe, b der nach hinten hervorschiessende Gallertfaden, welcher sich rechterseits an seinem Ende knäuelartig aufgerollt hat. Die Pfeile geben die Bewegungsrichtung der Diatomee, des Zustroms und des Fadens an.

Alle in der Figur eingezeichneten Details, so namentlich das Centrosom, das hübsch wabige Kerngerüst und die Wabenstruktur des Plasmas der beiden Enden, sind an der lebenden Diatomee sehr deutlich zu beobachten.

Die Untersuchung wurde mit dem Apochromat 2 mm, 1, 30 Ap. von Seibert und den Ocularen 12 und 18 ausgeführt.

Gesammt-Sitzung vom 4. März 1892.

A. Horstmann: Ueber die Theorie der Lösungen.

Es ist bekannt, dass durch die Arbeiten von *van 't Hoff*, *Arrhenius*, *Nernst* und Anderen seit etwa 7 Jahren unsere Anschauungen über die Natur der Lösungen wesentlich gefördert und aufgeklärt worden sind. Ueber Einiges, was mit diesem Gegenstande zusammenhängt, habe ich bereits vor längerer Zeit in unserm Vereine berichtet. Trotzdem glaube ich, heute nochmals darauf zurückkommen zu dürfen. Die Ansichten über die Natur der Lösungen müssen ja für jeden Naturforscher ein gewisses Interesse haben, da jeder wohl gelegentlich einmal mit gelösten Stoffen und mit chemischen Vorgängen zwischen denselben zu thun hat. Aber für den, der sich nur gelegentlich mit diesen Dingen beschäftigt, scheint es nicht leicht, sich selbstständig ein zutreffendes Urtheil zu bilden. Ich muss dies aus den vielen unberechtigten und missverständlichen Angriffen gegen *van 't Hoff* schliessen. Selbst von Forschern, die in Fragen der theoretischen Chemie als Autorität gelten, sind derartige Angriffe ausgegangen.

Inzwischen ist andererseits die *van 't Hoff'sche* Lehre weiter geführt und ausgebildet worden. Darum scheint es mir nicht unzweckmässig, den heutigen Stand derselben übersichtlich zu besprechen. Diejenigen Punkte, welche Missverständnissen ausgesetzt waren, sollen dabei besonders berücksichtigt werden.

Im Laufe der Zeit ist sehr, sehr viel über die Natur der Lösungen geschrieben und gestritten worden. Der Streit drehte sich meistens um die Frage, ob der Vorgang der Auflösung ein chemischer oder ein physikalischer sei. Der Sinn dieser Schlagwörter blieb jedoch, wie dies zu gehen pflegt, ziemlich dunkel.

Aeusserlich ist die Auflösung von einem wirklich chemischen Vorgange schwierig zu unterscheiden. Man beobachtet hier wie dort Wechsel des Aggregatzustandes, Wärmewirkungen, Aenderung der physikalischen Eigenschaften etc. Sehr häufig ändert sich aber auch das chemische Verhalten des gelösten Stoffes und man kann zweifellos nachweisen, dass derselbe in chemische Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel getreten ist. Dazu kommt, dass die Fähigkeit, untereinander Lösungen zu bilden, nicht allen beliebigen Stoffen zukommt, sondern beschränkt ist wie die chemische Verwandtschaft. Zunächst liegt es darum nahe anzunehmen, dass die Auflösung gleichfalls durch chemische Kräfte bewirkt werde. Von diesem Standpunkte aus hat z. B. unser jetzt dahingegangener *H. Kopp*, der Altmeister der theoretischen Chemie, früher die Lösungen als chemische Verbindungen nach veränderlichen Verhältnissen bezeichnet. Auch heute noch neigen manche Forscher (*Mendeleeff*, *Pickering*, *Nicol* etc.) zu dieser Ansicht und sehen das Wesentliche des Auflösungsprocesses in der Bildung von Hydraten und ähnlichen Verbindungen zwischen dem gelösten Stoffe und dem Lösungsmittel. — Diese Auffassung hat sich indessen wenig fruchtbar erwiesen.

Bis vor Kurzem war man freilich auch mit physikalischer Auffassung nicht viel weiter gekommen. Sieht man etwaige chemische Wechselwirkung zwischen Lösungsmittel und gelösten Stoffen als nebensächlich an, so erscheint eine Lösung als flüssige, molekulare Mischung verschiedenartiger Stoffe, die für sich allein zum Theil fest oder gasförmig sein können. Eine solche Mischung wird möglich sein, sobald zwischen den ungleichartigen Molekülen nur Kräfte derselben Art thätig sind wie zwischen den gleichartigen Molekülen einer reinen Flüssigkeit. Daher vermögen vorzüglich chemisch nahestehende Stoffe sich gegenseitig zu lösen. Die Kräfte, die hierbei in Betracht kommen, sind dieselben, welche überhaupt den flüssigen Aggregatzustand bedingen, d. h. welche die Masse der Flüssigkeit in einem konstanten Volum zusammenhalten, zugleich aber völlig freie Verschiebung der Flüssigkeitstheilchen gegeneinander gestatten.

In diesem Sinne also kann die Natur der Lösungen physikalisch aufgefasst werden. Der Auflösungsprocess ist alsdann im Wesentlichen ein Diffusionsvorgang, durch welchen die gleichförmige Vermischung der Moleküle sich herstellt. Chemische Vorgänge, die etwa gleichzeitig eintreten, kommen nur insofern in Betracht, als in der resultirenden Lösung nicht mehr die ursprünglichen Stoffe, sondern die Umsetzungsproducte derselben angenommen werden müssen.

An diese physikalische Auffassung knüpft nun der Fortschritt an, den *van 't Hoff* zu erreichen wusste. Man kennt nämlich noch eine andere Art von molekularen Gemischen, deren Eigenschaften viel leichter zu übersehen sind als die der Lösungen; das sind die Gasgemische. Wenn also die Lösungen wirklich molekulare Mischungen sind, so müssen sie in ihrem Verhalten gewisse Analogieen mit den Gasgemischen zeigen. Man hatte schon früher häufig behauptet, dass gelöste Stoffe, besonders in verdünnter Lösung, sich in einem ähnlichen Zustande befänden wie die Gase. *J. Thomsen* z. B. hat dies aus seinen thermochemischen Untersuchungen geschlossen. Ich selbst konnte bereits 1873 darauf hinweisen, dass die Aehnlichkeit der Erscheinungen des chemischen Gleichgewichtes bei Gasen und in Lösungen ein analoges Verhalten gasförmiger und gelöster Stoffe in thermodynamischer Beziehung sehr wahrscheinlich mache. Das ausführliche Studium derselben Erscheinungen hat dann später auch *van 't Hoff* zu der Ueberzeugung gedrängt, dass eine tiefgehende Analogie dieser Art bestehen müsse, und ihm gelang es, den mathematisch definirten Ausdruck für diese Analogie zu finden und Schlüsse daraus zu ziehen, die am Experiment geprüft werden konnten¹⁾.

Die Betrachtungen, durch welche man zu solchen Schlüssen gelangt, können natürlich hier nur andeutungsweise wiederholt werden. Dieselben stützen sich auf die wohl bewährten Lehrsätze der Thermodynamik, und sie führen zunächst zu einem Satze, der als Grundsatz der *van 't Hoff*'schen Theorie der Lösungen angesehen und folgendermassen ausgesprochen werden kann:

Gelöste Stoffe verhalten sich bei allen Aenderungen ihrer Concentration in thermodynamischer Beziehung gleich wie Gase.

Ein Gas kann Arbeit leisten, wenn es sich ausdehnt, und umgekehrt muss Arbeit aufgewendet werden, um es zusammenzudrücken. Der Betrag dieser Arbeit kann nach den Gesetzen von Gay-Lussac, Mariotte und Avogadro leicht berechnet werden. Der obige Satz sagt nun aus, dass bei jeder Konzentrationsänderung einer Lösung, bei welcher der gelöste Stoff ja auch zusammengedrängt oder ausgebreitet wird, gleichfalls ein Arbeitsbetrag in's Spiel kommt, der nach denselben einfachen Gesetzen bestimmt werden kann, indem man sich den gelösten Stoff bei unverändertem Molekularzustand in demselben Raume ohne Lösungsmittel als Gas vorhanden denkt.

Natürlich können diese Gasgesetze in ihrer einfachsten Gestalt nur für hinlänglich verdünnte Lösungen gelten. Die Gase selbst zeigen ja Abweichungen bei grösserer Dichte. Eine Lösung ist hinlänglich verdünnt, wenn durch weiteren Zusatz von Lösungsmittel keine Wärmewirkung und keine Volumänderung mehr hervorgebracht wird. Man kann darnach experimentell entscheiden, ob die einfachen Gasgesetze streng anwendbar sein werden oder nicht.

Van 't Hoff hat bei dem Beweise jenes Satzes angenommen, dass der gelöste Stoff in der Lösung mechanisch zusammengedrängt werden könne, vermittelt einer Scheidewand, die das Lösungsmittel hindurchlässt, den gelösten Stoff aber zurückhält. Die Analogie mit dem Verhalten der Gase wird auf diese Weise sehr anschaulich, und sobald die Möglichkeit eines solchen Processes zugegeben wird, folgt die Gültigkeit der Gasgesetze in aller Strenge aus den Principien der Thermodynamik. Es existiren nun bekanntlich Membrane, theils in lebenden Organismen entstanden, theils künstlich dargestellt, welche die angenommene Eigenschaft, in gewissem Grade wenigstens und gewissen Lösungen gegenüber, besitzen. Allein sicherlich lassen sich nicht in jeder Lösung Konzentrationsänderungen mit solchen Hilfsmitteln mechanisch bewerkstelligen. Die Beweiskraft der Betrachtungen *van 't Hoff's* erscheint dadurch etwas eingeschränkt.

Man kann nun aber noch von anderen Annahmen ausgehend zu demselben Resultate gelangen. So hat namentlich *Planck* gezeigt,

dass die Gasgesetze für gelöste Stoffe gültig sein müssen, sobald es möglich ist, die gesammte Lösung ohne Aenderung des Zustandes ihrer Bestandtheile, nur durch Abänderung des Drucks und der Temperatur, in ein Gasgemisch zu verwandeln²⁾. Auch diese Umwandlung ist zweifellos in gewissen Fällen möglich, aber allerdings wiederum nicht bei allen Lösungen. Es ist indessen kaum denkbar, dass jener einfache Grundsatz, wenn er in einigen Fällen gilt, wo wir zufällig die zum strengen Beweise nöthigen experimentellen Hilfsmittel haben, im Allgemeinen nicht gelten sollte³⁾.

Wer übrigens Bedenken trägt, den ausgesprochenen Grundsatz als Folgerung aus bestimmten Vorstellungen über die Natur der Lösungen anzusehen, der mag denselben als Hypothese gelten lassen. Für die weiteren Betrachtungen ist dies völlig gleichgiltig. Denn das Wichtigste bleibt die Beantwortung der Frage, ob man mit Hilfe dieses Grundsatzes alle Vorgänge, bei welchen Aenderungen der Concentration gelöster Stoffe wesentlich betheiligt sind, theoretisch verfolgen und übereinstimmend mit der Erfahrung erklären kann.

Der Grundsatz der *van 't Hoff*'schen Theorie ist auf Concentrationsänderung jeglicher Art anwendbar, sei es, dass die Menge der gelösten Stoffe sich ändert, in Folge von Ausscheidung oder von chemischer Wechselwirkung, sei es, dass die Menge des Lösungsmittels variirt. Für die Begründung der Theorie sind hauptsächlich zwei Vorgänge der letzteren Art von Bedeutung geworden: das Gefrieren und das Verdampfen des Lösungsmittels.

Wenn ein Theil des Lösungsmittels aus einer beliebigen Lösung ausfriert oder verdampft, so muss der gelöste Stoff in dem Rest der Lösung zusammengedrängt werden, und wenn der gelöste Stoff sich gegen Concentrationsänderungen wie ein Gas verhält, so erfordert dieses Zusammendrängen einen gewissen Arbeitsaufwand. Durch die Gegenwart des gelösten Stoffes entsteht also ein Widerstand, welcher das Ausfrieren oder Verdampfen des Lösungsmittels erschweren muss. Darum ist stets der Gefrierpunkt einer Lösung niedriger, der Siedepunkt höher, als der des reinen Lösungsmittels, — wo nicht störende Umstände nachweislich hinzukommen.

Nach den Grundsätzen der Thermodynamik muss nun, da das Gefrieren und das Verdampfen der Lösung umkehrbare Vorgänge sind, die Arbeitsleistung, welche von der Concentration abhängt, in einfacher Beziehung zu den gleichzeitig verbrauchten Wärmemengen (der Schmelz-, resp. Dampfwärme) und zu den Temperaturen stehen, bei welchen sich die betreffenden Vorgänge vollziehen. So gelangt man zu den Gesetzen, welche die Erniedrigung des Gefrierpunktes resp. die Erhöhung des Siedepunktes der Lösung beherrschen müssen. Wir können uns zunächst auf die Betrachtung des Gefrierpunktes beschränken, da der Siedepunkt in genau derselben Weise, nur im entgegengesetzten Sinne, beeinflusst wird ⁴⁾.

Nach der Gleichung, welche die erwähnte thermodynamische Beziehung ausspricht, hängt die Erniedrigung des Gefrierpunktes in keiner Weise von der Natur des gelösten Stoffes, sondern nur von dessen Concentration ab. Denkt man sich die Concentration angegeben durch die Anzahl n der Molekulargewichte (in Grammen) des gelösten Stoffes, enthalten in 1000 Gramm des Lösungsmittels, so ist n die einzige Grösse in jener Gleichung, welche auf die gelöste Substanz Bezug hat. Dies entspricht vollkommen der Voraussetzung, dass die Lösung ein molekulares Gemisch sei, in welchem sich der gelöste Stoff wie ein Gas verhalte.

Alle andern in der Gleichung enthaltenen Grössen, ausser n , lassen sich in eine Constante φ zusammenfassen, die ihren Werth nur ändert, wenn man von einem Lösungsmittel zum andern übergeht. Bezeichnet alsdann ΔT die Erniedrigung des Gefrierpunktes, so lautet die Gleichung einfach:

$$\Delta T = n \cdot \varphi$$

d. h. in Worten, die Erniedrigung des Gefrierpunktes einer Lösung ist direct proportional der Anzahl fremder Moleküle beliebiger Natur, die dem Lösungsmittel beigemischt sind. — Genau dasselbe gilt für den Siedepunkt, nur dass derselbe nicht erniedrigt, sondern erhöht wird. (Vergl. die Anm. 4.)

Diese Proportionalität ist als Resultat der Beobachtung längst bekannt gewesen, ehe die Theorie eine Erklärung dafür geben konnte.

Alle Beobachter, die sich seit 100 Jahren, von Blagden bis auf Raoult, mit dem Gefrierpunkt oder Siedepunkt der Lösungen beschäftigten, haben gefunden und bestätigt, dass die Aenderung angenähert proportional dem Gehalte der Lösungen ist. — Allerdings bestehen auch Abweichungen und Ausnahmen, von welchen weiterhin im Zusammenhange die Rede sein soll.

Die Theorie gibt nun aber mehr als die empirische Untersuchung geben konnte. Sie macht den Proportionalitätsfactor abhängig von bestimmten, messbaren Eigenschaften des Lösungsmittels, und gestattet, denselben im Voraus zu berechnen. Die Rechnung ergibt, wenn T_0 der Gefrierpunkt und Q die Schmelzwärme pro Gramm des reinen Lösungsmittels bezeichnet:

$$\varphi = 0,002 \frac{T_0^2}{Q}.$$

Dieselbe Formel gilt wiederum auch für die Erhöhung des Siedepunktes, wenn Q die Dampfwärme und T_0 den Siedepunkt des reinen Lösungsmittels bedeuten.

Bevor wir nun diese theoretischen Ausdrücke mit der Erfahrung vergleichen, muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass dieselben das Molekulargewicht des Lösungsmittels oder die Anzahl der Moleküle desselben nicht enthalten, wie zuweilen missverständlich angenommen worden ist⁵). — Auch aus den Beobachtungen glaubte man anfänglich schliessen zu können, dass die Constante φ der Gefrierpunktserniedrigung dem Molekulargewichte des Lösungsmittels direct proportional sei ($\varphi = 0,062 \cdot M$ nach *Raoult*). Dieses vermeintliche Gesetz ist wiederholt zu Angriffen gegen *van 't Hoff's* Theorie verwerthet worden. Dasselbe hat sich aber bei den späteren Untersuchungen nicht bestätigt gefunden⁶).

Dagegen haben sich die obigen Formeln vortrefflich bewährt. Allerdings ist dabei eine sehr bemerkenswerthe Einschränkung zu machen. In manchen Lösungsmitteln zeigt sich die Gefrierpunktserniedrigung, in scheinbarem Widerspruch mit der Theorie, von der Natur der gelösten Substanz abhängig. Wird z. B. Essigsäure in Benzol gelöst, so ist die Erniedrigung um die Hälfte zu klein, während

Naphtalin und andere Stoffe in demselben Mittel die von der Theorie verlangte Erniedrigung hervorbringen. In wässrigen Lösungen findet man den theoretischen Werth nur, wenn indifferente organische Verbindungen gelöst werden; bei anorganischen Säuren und Salzen ist die Erniedrigung meistens zu gross. Diese abweichenden Resultate haben indessen eine befriedigende Erklärung gefunden, von welcher weiterhin kurz die Rede sein wird. Man darf daher die gute Uebereinstimmung in den sehr zahlreichen übrigen Fällen zweifellos als Bestätigung der Theorie gelten lassen.

An 14 verschiedenen Lösungsmitteln, deren Schmelzwärme bekannt ist, wurde die Gefrierpunktserniedrigung durch sehr zahlreiche Substanzen aller Art gemessen, und in allen Fällen (von wässrigen Salzlösungen abgesehen) ergab die Mehrzahl der gelösten Stoffe Erniedrigungsconstanten, welche mit der theoretischen Formel übereinstimmen⁷⁾.

Nicht minder befriedigend ist die Uebereinstimmung bezüglich des Siedepunktes. Gewöhnlich wurde indessen nicht die Erhöhung des Siedepunktes, sondern die entsprechende Verminderung des Dampfdruckes mit der Erfahrung verglichen. Die theoretische Beziehung wird dabei noch einfacher. Wenn man mit p_0 die Dampfspannung des reinen Lösungsmittels bei der herrschenden Temperatur und mit n_0 die vorhandene Anzahl Moleküle desselben, endlich mit Δp die Verminderung der Dampfspannung bezeichnet, so ergibt sich die Gleichung

$$\frac{\Delta p}{p_0} = \frac{n}{n_0}$$

oder mit Worten: die relative Spannkraftsverminderung ist gleich dem Verhältniss der Moleküle des gelösten Stoffes und des Lösungsmittels⁸⁾.

Ausführliche Beobachtungen über die Spannkraftsverminderung sind bisher an etwa 15 verschiedenen Lösungsmitteln angestellt, die in überwiegender Mehrzahl die Forderung der Theorie bestätigen. Nur gewisse Kategorieen löslicher Stoffe in bestimmten Lösungsmitteln geben, wie bei dem Gefrierpunkt, ausnahmsweise abnorme Resultate.

Eine Ausnahme anderer Art mag besonders erwähnt werden, weil sie geeignet ist, die Regel zu bestätigen. Nach den Beobachtungen von *Raoult* erscheint die Spannkraftsverminderung gegen die von der Theorie verlangte bei allen Lösungen in Essigsäure um einen constanten Bruchtheil zu gross, wenn man n_0 nach dem Formelgewicht der Essigsäure ($C_2H_4O_2 = 60$) berechnet. Nun soll in obiger Gleichung, wie aus deren Ableitung hervorgeht (vgl. Anm. 6), n_0 die Anzahl der Moleküle des Lösungsmittels in Dampfform bedeuten. Die Dampfdichte der Essigsäure ist aber bekanntlich in der Nähe des Siedepunktes etwa 1,61 mal zu gross. Die hiernach corrigirte Formel muss demnach lauten

$$\frac{\Delta p}{p_0} = \frac{n}{n_0} \cdot 1,61$$

in vortrefflicher Uebereinstimmung mit *Raoult's* Beobachtungen.

Die eben besprochenen Beziehungen haben bekanntlich in den weitesten Kreisen der Chemiker grösstes Interesse erregt, weil sie gestatten, das Molekulargewicht gelöster Stoffe aus Beobachtungen über den Gefrierpunkt oder Siedepunkt der Lösungen abzuleiten, wie bei Gasen aus der Dampfdichte. Nach der Gleichung $\Delta T = n \cdot \varphi$ kann $n = \Delta T / \varphi$ berechnet werden, wenn ΔT experimentell bestimmt ist, und daraus ergibt sich ohne Weiteres das Molekulargewicht m , wenn das Gewicht g des gelösten Stoffes gegeben ist: $m = g/n$. Diese Methode der Molekulargewichtsbestimmung ist auf Grund der empirischen Resultate bereits vor *van 't Hoff* gelegentlich empfohlen und angewandt worden. In Deutschland haben zuerst *V. Meyer* und *Auwers* auf die Bedeutung derselben hingewiesen und Gebrauch davon gemacht. Zur gleichen Zeit etwa erschien die *van 't Hoff'sche* Theorie und ermöglichte eine wohlbegründete Unterscheidung zwischen normalem und abnormem Verhalten der gelösten Stoffe, wodurch das Vertrauen auf die neue Methode der Molekulargewichtsbestimmung wesentlich erhöht werden musste. Seitdem ist dieselbe von vielen Seiten für die Praxis ausgebildet worden und hat sich in allen Laboratorien mehr und mehr eingebürgert. Der Theorie erwächst dadurch eine täglich zunehmende Zahl bestätigender Thatsachen. Bei richtiger Auswahl

des Lösungsmittels ist das Molekulargewicht gelöster Stoffe noch niemals im Widerspruch mit den chemischen Eigenschaften gefunden worden.

Ich habe das Verhalten der Lösungen beim Gefrieren und Verdampfen nochmals eingehender besprochen, als zum Verständniss vielleicht nöthig gewesen wäre, weil darin die wichtigste Grundlage der Theorie der Lösungen zu suchen ist. Auf keinem andern Theile des weiten Gebietes, welches von dieser Theorie berührt wird, liegt ein gleich ausgedehntes und zuverlässiges Beobachtungsmaterial vor, und unbestreitbar bewähren sich an diesem Material die Folgerungen der Theorie auf's Glänzendste. Es bleibt nur noch zu untersuchen, wie die mehrfach constatirten Abweichungen und Ausnahmen sich mit der Theorie vereinigen lassen.

Die entwickelten Beziehungen können selbstverständlich nur in solchen Fällen gültig sein, wo der Vorgang des Gefrierens oder Verdampfens der Voraussetzung gemäss verläuft, d. h. wo wirklich allein das reine Lösungsmittel ausfriert oder verdampft, während der gelöste Stoff in dem Rest der Lösung zusammengedrängt wird. Wenn dagegen ein festes Gemisch beider Bestandtheile der Lösung ausgeschieden wird, oder wenn der gelöste Stoff so flüchtig ist, dass er sich dem Dampf des Lösungsmittels in erheblicher Menge beimischt, so müssen sich die Erscheinungen verwickeln. Störungen solcher Art sind in der That zuweilen beobachtet worden. Die Theorie vermag denselben auch, in erweiterter Form, befriedigend Rechnung zu tragen⁹⁾.

Weit wichtiger, aber auch schwieriger für die Erklärung sind diejenigen Ausnahmen, welche durch abnorme Zustände der gelösten Stoffe in der Lösung bedingt sind, weil man über diese Zustände durch direkte, unabhängige Beobachtung kaum etwas erfahren kann. Man bleibt also auf Hypothesen angewiesen. Bemerkenswerther Weise kann nun aber das abnorme Verhalten solcher Lösungen fast überall vermittelt derselben Annahmen erklärt werden, welche für ähnliche Anomalieen im Gaszustande anerkanntermassen die Erklärung gegeben haben.

Es wurde bereits bemerkt, dass in Lösungen ähnliche Abweichungen von den einfachen Gasgesetzen zu erwarten sind, wie man sie an den

Gasen selbst bei grösserer Dichte beobachtet. Ohne deren Ursachen näher zu erörtern, darf man es wohl auf solche Abweichungen zurückführen, wenn die von der Theorie verlangte Proportionalität zwischen der Aenderung des Gefrierpunktes oder der Dampfspannung und der Concentration nicht streng, sondern nur angenähert besteht. Wie nach dieser Erklärung zu erwarten ist, findet man die beste Annäherung an die Theorie bei möglichst grosser Verdünnung ¹⁰⁾.

Grössere Abweichungen von den Gasgesetzen, welche zu gänzlich unannehmbaren Molekulargewichten führen würden, sind dadurch erklärt worden, dass der betreffende Dampf nicht die angenommene Molekularconstitution besitzt. Auf eine ähnliche Erklärung im Falle der Lösungen weist aber unmittelbar der Umstand hin, dass sehr häufig die beobachteten abnormen Aenderungen des Gefrierpunktes oder der Dampfspannung annähernd in einfachem, rationalem Verhältniss zu dem von der Theorie verlangten Werthe stehen. So verhält sich z. B., wie schon erwähnt, die Essigsäure in Benzol. Wenn man aus dem beobachteten Gefrierpunkte dieser Lösung, welcher zu hoch erscheint, mittelst der theoretischen Constanten das Molekulargewicht der Essigsäure berechnet, so findet man dasselbe annähernd gleich 120, d. i. doppelt so gross als das Formelgewicht $C_2H_4O_2$. Darnach liegt es in der That sehr nahe, die Anomalie durch die Annahme zu beseitigen, dass wirklich Doppelmoleküle $2C_2H_4O_2$ in der Benzollösung enthalten seien. Diese Erklärung ist gerade im Falle der Essigsäure um so mehr einleuchtend, als auch im Dampf der Essigsäure noch solche Doppelmoleküle zu bestehen scheinen.

Bei wässrigen Lösungen anorganischer Säuren und Salze ist umgekehrt die beobachtete Aenderung des Gefrier- und Siedepunktes annähernd doppelt so gross, als sie normaler Weise sein sollte. Diese Abweichung erscheint also analog derjenigen, welche im Gaszustand zuerst bei dem Salmiak und ähnlichen Verbindungen beobachtet und auf Dissociation zurückgeführt worden ist. Bei den wässrigen Salzlösungen stiess indessen eine entsprechende Erklärung zunächst auf Schwierigkeiten, weil nicht sogleich erkennbar war, in welche Theile die gelösten Salzmoeküle (KCl z. B.) gespalten sein sollten.

Bekanntlich wird diese Schwierigkeit durch eine Hypothese von *Arrhenius* gehoben. Sämmtliche wässrigen Lösungen, welche sich in angegebener Weise abnorm verhalten, sind Elektrolyte ¹¹⁾. Man kann daher annehmen, dass eine Spaltung in diejenigen Theile eingetreten sei, welche bei der Elektrolyse als Träger der Elektrizität nach den Polen wandern, in die Ionen.

In eine nähere Würdigung dieser Ansicht soll hier nicht eingetreten werden; sie hat für den, der nicht grundsätzlich schon vor einer anscheinend kühnen Hypothese zurückschreckt, etwas ungemein Anziehendes, weil ein ungeheuer weites Gebiet von Erscheinungen dadurch in ungeahnten Zusammenhang gebracht wird, und wenn auch mancher vorsichtige Physiker noch bedenklich das Haupt schütteln mag, so hat sich doch die *Arrhenius'sche* Hypothese in der kurzen Zeit ihres Bestehens bereits sehr zahlreiche Anhänger erworben. Für die *van 't Hoff'sche* Theorie der Lösungen aber bildet diese Hypothese eine unentbehrliche Ergänzung, die bisher durch eine andere, gleichwerthige Annahme nicht ersetzt werden konnte.

Die Analogie mit dem Gaszustande ist nach dem Gesagten auch in dem regelwidrigen Verhalten gewisser Lösungen deutlich erkennbar. Indessen tritt dabei zugleich eine sehr auffallende Verschiedenheit zu Tage. Die besprochenen Anomalieen zeigen sich nicht gleichmässig in allen Lösungsmitteln. Der Molekularzustand gelöster Stoffe erscheint also von der Natur des Lösungsmittels abhängig, während bei Gasen allein Temperatur und Druck von Einfluss sein können. Die abnorm kleine Erniedrigung des Gefrierpunktes, welche die Essigsäure in Benzollösung bewirkt, zeigt sich z. B. nicht in wässriger Lösung. Ebenso bringen Salze (z. B. Natriumacetat), in Aether gelöst, normale Erhöhung des Siedepunktes hervor, obwohl die wässrigen Lösungen derselben Salze sich abnorm verhalten.

Aus den bisherigen Untersuchungen über dieses merkwürdige Verhalten ¹²⁾ scheint hervorzugehen, dass eine gewisse Klasse organischer Verbindungen die Fähigkeit besitzt, Doppelmoleküle oder grössere Molekülcomplexe zu bilden, die bei chemischen Angriffen leicht in Einzelmoleküle zerfallen, so dass ihre Existenz gewöhnlich unbemerkt bleibt.

Zu dieser Klasse gehören hauptsächlich die Carbonsäuren, die Oxime und wahrscheinlich die Alkohole¹³). Die Molekularcomplexe bleiben bestehen in bestimmten Lösungsmitteln, die meistens indifferenten Natur sind, in Kohlenwasserstoffen, Chloroform, Schwefelkohlenstoff etc. Es ist unwahrscheinlich, dass die Bildung der Complexe durch den Einfluss dieser Lösungsmittel bedingt wird. Gegen eine solche Annahme spricht u. a. auch der Umstand, dass die Complexe bei manchen derartigen Verbindungen (besonders bei den Fettsäuren) selbst im Gaszustand noch bestehen können, und dass dieselben in andern Fällen durch weitgehende Verdünnung bei unverändertem Lösungsmittel, namentlich bei dem Siedepunkt, allmählich zerstört werden. Benzoësäure z. B. besteht in Benzollösung beim Gefrierpunkt aus Doppelmolekülen, die aber beim Siedepunkt, nach der beobachteten Erhöhung zu schliessen, mit zunehmender Verdünnung allmählich zerfallen, ganz ähnlich wie die Doppelmoleküle im Essigsäuredampf mit abnehmendem Druck.

Eine andere Gruppe von Lösungsmitteln bewirkt dagegen sofort vollständigen Zerfall jener Molekülcomplexe, beim Gefrierpunkt ebenso wie beim Siedepunkt. Zu dieser Gruppe gehören Säuren, Phenole, Alkohole, Aether und Ester, auch Aceton, Urethan etc., und vor allem das Wasser; bemerkenswerther Weise sind dies sämmtlich sauerstoffhaltige Verbindungen. Wie die dissociirende Wirkung dieser Stoffe zu Stande kommt, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Am wahrscheinlichsten ist wohl eine direkte Betheiligung derselben, in der Weise etwa, dass die Moleküle des gelösten Stoffes sich mit den Molekülen des Lösungsmittels zu Complexen vereinigen, statt die ersteren untereinander.

Was die elektrolytische Spaltung der Säuren und Salze in wässriger Lösung betrifft, so wird uns deren Mechanismus wohl dunkel bleiben, bis wir mehr wie heute über den Unterschied zwischen elektrischer und chemischer Anziehung wissen. Immerhin ist es wahrscheinlich, dass auch hierbei eine Verbindung des Wassers oder der Bestandtheile desselben mit den gelösten Stoffen in's Spiel kommt. Wir kennen im festen Zustande Hydrate von Verbindungen ver-

schiedenster Art, namentlich auch von Salzen und Säuren. Zweifellos müssen darum solche Hydrate auch in wässriger Lösung, d. i. in unmittelbarer Berührung mit einem Ueberschuss von Wasser, bestehen¹⁴⁾.

Die Existenz von Hydraten und ähnlichen Verbindungen in Lösungen ist von den Anhängern der *van 't Hoff*'schen Lösungstheorie niemals bestritten worden. Nur erscheint die Hydratbildung vom Standpunkt dieser Theorie als nebensächlich; sie erfährt darum geringere Beachtung, als ihr nach gegnerischer Auffassung zugetheilt wird.

In der That kann die Bildung von Hydraten in verdünnten Lösungen keinerlei erhebliche Störung hervorbringen, wenn nur die Anzahl der fremden Moleküle nicht geändert wird. Bei grösseren Concentrationen dagegen, und wenn ein erheblicher Bruchtheil des gesamten Lösungsmittels in die betreffende Verbindung eintritt, kann die Proportionalität zwischen Gefrierpunktserniedrigung und Concentration allerdings gestört werden. Abweichungen, welche sich auf diesen Umstand zurückführen lassen, sind an wässrigen Salzlösungen mehrfach beobachtet worden. Sie konnten beseitigt werden, indem man den Gehalt der Lösung nicht auf wasserfreie Substanz, sondern auf bestimmte Hydrate bezog. Man hat daraus schliessen wollen, dass eben diese Hydrate in der Lösung wirklich enthalten seien. Indessen scheint dieser Schluss nach den heutigen Ansichten ziemlich unsicher¹⁵⁾.

Ueberhaupt muss betont werden, dass Alles, was man über die Zusammensetzung von Hydraten und ähnlichen Verbindungen in der Lösung behauptet hat, auf sehr schwachen Füßen steht¹⁶⁾. Als sicherstes Merkmal, dass ein bestimmtes Hydrat in einer Lösung enthalten sei, könnte es auf den ersten Blick scheinen, dass eben dieses Hydrat durch Krystallisation aus der Lösung gewonnen werden kann. Aber auch ein solcher Schluss ist zweifellos trügerisch. Man kennt Thatsachen genug, welche beweisen, dass die Zusammensetzung der ausgeschiedenen Hydrate keineswegs allein durch den Zustand des gelösten Stoffes bestimmt wird, sondern mehr noch durch äussere Umstände, welche den festen Körper betreffen¹⁷⁾.

Die Gegenwart des Lösungsmittels bringt, wie man sieht, mancherlei Verwickelungen mit sich, die im Gaszustande wegfallen, und vieles bleibt noch dunkel, was den Zustand gelöster Stoffe angeht. Allein trotz der zu erwartenden Schwierigkeiten ist es dennoch gelungen, manche Punkte aufzuhellen, die früher der Theorie unzugänglich waren. Die grundlegende Annahme *van 't Hoff's* von dem analogen Verhalten der Stoffe im gelösten und im gasförmigen Zustande hat sich dabei stets als zuverlässiger Leitstern bewährt. Was Alles in dieser Beziehung bereits geleistet worden ist, kann hier natürlich nicht im Einzelnen verfolgt werden. Aber Einiges soll noch erwähnt werden, was besonders geeignet scheint, die Art jener Analogie in's rechte Licht zu setzen.

Wenn ein Gas mit seiner eigenen Lösung in Berührung ist, so gilt bekanntlich das *Henry'sche* Absorptionsgesetz: Die Concentration oder die Dichte des gelösten Gases steht in constantem Verhältniss zu der Dichte des ungelösten über der Lösung. Wenn nun kurz behauptet wird, dass sich gelöste Stoffe wie gasförmige verhalten, so könnte es vielleicht scheinen, dass die Dichte des Gases in der Lösung und ausserhalb derselben gleich sein müsse, damit Gleichgewicht bestehen könne. Analoges Verhalten wird jedoch, wie ausdrücklich betont wurde, nur in Bezug auf die Aenderungen der Concentration gefordert. Die Theorie verlangt in der That nicht mehr, als dass die Concentration des gelösten Gases sich in demselben Verhältniss ändert wie die Dichte des ungelösten. Wenn das Gas in die Lösung versetzt wird, d. h. wenn die bis dahin völlig unabhängigen Gasmoleküle in den Kraftbereich der Moleküle des Lösungsmittels gebracht werden, so ändert sich, bei gleichbleibender Dichte, eine Constante in der massgebenden thermodynamischen Function, und dieser Umstand hat nothwendig zur Folge, dass bei gleicher Dichte des gelösten und des ungelösten Gases Gleichgewicht nicht bestehen kann¹⁸⁾.

Das *Henry'sche* Gesetz kann übrigens nach der Theorie nur unter der Voraussetzung gelten, dass der Molekularzustand des betreffenden Gases in und ausserhalb der Lösung gleich ist. Diese Be-

merkung erklärt gewisse Ausnahmen. Chlorwasserstoff in wässriger Lösung z. B. gehorcht nicht jenem Gesetze; zugleich aber beweist die abnorme Gefrierpunktserniedrigung und das elektrische Leitvermögen der Lösung, wie auch die sehr bedeutende Lösungswärme, dass Chlorwasserstoff bei der Auflösung tiefgehende Veränderungen des Molekularzustandes erleidet. — Die Abweichungen von dem *Henry'schen* Gesetze können demnach als Zeichen gelten, dass das betreffende Gas nicht ohne Aenderung seines Molekularzustandes gelöst wird.

Der Gaszustand kann vom Standpunkt der *van 't Hoff'schen* Theorie als specieller Fall des gelösten Zustandes angesehen werden, wobei der leere Raum das Lösungsmittel bildet. Die Betrachtungen über das *Henry'sche* Gesetz lassen sich darnach, wie *Nernst*¹³⁾ gezeigt hat, unmittelbar auf den Fall ausdehnen, dass zwei sich nicht mischende Flüssigkeiten in Berührung stehen, die einen und denselben dritten Stoff gelöst enthalten. Dieser Stoff muss sich alsdann in der Weise auf die beiden Lösungsmittel vertheilen, dass die Concentrationen in einem bestimmten, constanten Verhältniss stehen, vorausgesetzt, dass die Molekularconstitution desselben in beiden Lösungen die gleiche ist. — Ein constantes Theilungsverhältniss ergab sich z. B. für Jod gelöst in Wasser und in Schwefelkohlenstoff. In beiden Lösungen sind demnach Jodmoleküle derselben Art (J_2) enthalten. Dagegen fand sich ein mit der Concentration wechselndes Theilungsverhältniss für Essigsäure gelöst in Wasser und in Benzol. Dies war vorausszusehen, da nach den Gefrierpunktsbeobachtungen die Essigsäure in Wasser nahezu normales Molekulargewicht besitzt, während sie in Benzol in Form von Doppelmolekülen enthalten ist. Diese Erscheinungen, die durch empirische Beobachtung wohl kaum zu enträthseln gewesen wären, bestätigen also auf's Beste die Folgerungen aus der Lösungstheorie.

Die Auflösung fester und flüssiger Stoffe gleicht nach *van 't Hoff's* Anschauung der Verdampfung. Diese Aehnlichkeit ist schon oft bemerkt worden; sie zeigt sich vor allem darin, dass die Auflösung einem Gleichgewichtszustande zustrebt, welcher bei einer bestimmten, von der Temperatur abhängigen Concentration erreicht ist, entsprechend

der Maximaldichte des gesättigten Dampfes. Aus dieser Analogie kann indessen wenig Vorthail gezogen werden. Der Vorgang der Verdampfung selbst scheint häufig durch gleichzeitige Aenderungen der Molekularconstitution verwickelt zu sein, und im Falle der Auflösung bringt die Gegenwart des Lösungsmittels neue Verwickelungen herein und vergrössert die Mannichfaltigkeit der Erscheinungen. Während die Maximaldichte eines gesättigten Dampfes allein durch die Temperatur bestimmt wird, ist die Maximaldichte eines gelösten Stoffes, die sogenannte Löslichkeit, ausserdem noch von der Natur des Lösungsmittels abhängig; dieselbe kann in jedem andern Lösungsmittel bei gleicher Temperatur einen andern Werth annehmen. — Die Dichte des gesättigten Dampfes wächst ferner stets mit steigender Temperatur; dies steht, nach den Gesetzen der Thermodynamik, im Zusammenhang damit, dass die Verdampfung stets unter Wärmeverbrauch vor sich geht. Die Löslichkeit dagegen findet man bald zunehmend mit der Temperatur, und gleichzeitig die Lösungswärme negativ (bei den meisten festen Körpern, namentlich den krystallwasserhaltigen Salzen), bald aber auch abnehmend bei positiver Lösungswärme. (Gase, auch einige wasserfreie Salze, z. B. Na_2SO_4).

In einer Richtung konnte aber dennoch bemerkenswerthe Aufklärung erlangt werden, in Bezug auf den Einfluss nämlich, welchen die Gegenwart dritter Stoffe in der Lösung auf die Löslichkeit ausübt. Wenn der fremde Stoff nur in geringer Menge zugegen ist, so wird dadurch die Natur des Lösungsmittels nicht wesentlich geändert. Eine etwaige Beeinflussung der Löslichkeit kann dann nur noch durch chemische Wechselwirkung zwischen den gelösten Stoffen erklärt werden. Umsetzungen lassen sich ausschliessen, indem man die Löslichkeit von Salzen untersucht bei Gegenwart anderer Salze mit gleicher Base oder Säure. Nun sind die Salze, wie Gefrierpunkt und elektrisches Leitvermögen bezeugen, in wässriger Lösung in ihre Ionen dissociirt. Der Vorgang der Auflösung gleicht daher nicht der einfachen Verdampfung, sondern etwa der Verdampfung des Salmiaks, welche ebenfalls von einer Spaltung der Moleküle begleitet ist. Eine Lösung von Silberacetat z. B. enthält nicht die Verbindung $\text{AgC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, welche im

festen Zustände existiert, sondern die Ionen Ag und $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$. Wenn man nun ein Salz mit gleicher Säure (z. B. Natriumacetat) oder mit gleicher Base (z. B. Silbernitrat) zusetzt, so wird dadurch die Zahl der Theilmoleküle Ag oder $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$ in der Lösung vermehrt, und der Erfolg muss, nach der Analogie zwischen gelösten und gasförmigen Stoffen, derselbe sein, wie wenn man dem Salmiakdampf HCl oder NH_3 im Ueberschuss beimischt. In letzterem Falle aber kennt man die Wirkung aus der Beobachtung und nach der Theorie: es wird ein Theil des Salmiaks aus dem gesättigten Dampf in fester Form niedergeschlagen. Entsprechendes ist also auch im Falle der Lösung zu erwarten. Es wird sich ein Theil des Salzes (Silberacetat) aus der gesättigten Lösung im festen Zustande ausscheiden müssen. Die Löslichkeit erscheint vermindert.

Die Beobachtung bestätigt in zahlreichen Fällen, dass die Löslichkeit sich in der That vermindert, wenn andere Salze mit gleicher Base oder Säure zugegen sind. Ausnahmen scheinen nur da vorzukommen, wo sich in der Lösung Doppelsalze bilden ²⁰⁾. Für schwerlösliche Stoffe, wie gerade das Silberacetat, konnte aber die Uebereinstimmung mit der Theorie nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ nachgewiesen werden. Die numerischen Gesetze, die für den Fall der Gase genau bekannt sind, liessen sich unmittelbar auf die Lösung übertragen und fanden durch den Versuch vollkommene Bestätigung ²¹⁾.

Auf die weiteren Untersuchungen über chemische Vorgänge in Lösungen soll nicht mehr eingegangen werden. Man kann die Resultate derselben kurz dahin zusammenfassen, dass überhaupt die Gesetze der Dissociation, des chemischen Gleichgewichts und der chemischen Massenwirkung für gelöste Stoffe in derselben Form gelten wie für Gase.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde mit Absicht vermieden, von dem Begriffe des osmotischen Drucks Gebrauch zu machen, der in den Entwicklungen *van 't Hoff's* eine hervorragende Rolle spielt. Gerade dieser Begriff, und besonders der von *van 't Hoff*

gewählte Name sind vielen Angriffen ausgesetzt gewesen, und man hat öfter die Sache so dargestellt, als ob die ganze neue Theorie nur auf den Schlüssen beruhe, welche *van 't Hoff* aus osmotischen Beobachtungen abgeleitet hat. Diese Auffassung ist keineswegs zutreffend, wie aus dem Vorangehenden wohl klar hervorgeht. In Wahrheit bedeuten die osmotischen Erscheinungen nicht mehr als einen, verhältnissmässig nur kleinen, Theil des Gebiets, auf welchem die *van 't Hoff'sche* Lösungstheorie Anwendung finden und Bestätigung suchen kann.

Wie bereits vorübergehend bemerkt wurde, hat *van 't Hoff* zum Zwecke seiner Entwicklungen angenommen, dass man die Concentration einer Lösung auf mechanischem Wege ändern könne mittelst einer Scheidewand, welche das Lösungsmittel frei passiren lässt, den gelösten Stoff aber zurückhält. Auf eine solche, sog. „halbdurchlässige“ Scheidewand müsste der gelöste Stoff nach dem oft erwähnten Grundsatz der Lösungstheorie einen Druck ausüben, wie wenn er ein Gas wäre, welches den gleichen Raum bei gleicher Temperatur erfüllte. Diesen Druck hat *van 't Hoff* den osmotischen Druck der gelösten Substanz genannt.

Durch einen solchen Druck gelöster Stoffe und durch die Eigenschaft halbdurchlässiger Membranen könnten in der That Erscheinungen, wie man sie als osmotische bezeichnet, zu Stande gebracht und erklärt werden. Gegen diese Erklärung ist von mehreren Seiten eingewendet worden, es müsste ein Druck, den die gelöste Substanz auf die halbdurchlässige Wand auszuüben vermöchte, auch gegen die übrige Umgrenzung der Lösung wirken und daher auch ohne solche Scheidewand bemerklich werden. Dieser Einwand scheint auf den ersten Blick um so eher berechtigt, als jener Druck, nach den Gasgesetzen berechnet, in mässig concentrirten Lösungen schon viele Atmosphären betragen würde²²⁾. Wie kommt es, dass trotzdem die concentrirtesten Lösungen in dünnwandigen Glasgefässen enthalten oder gar ohne feste Hülle als Tropfen frei aufgehängt sein können? Der scheinbare Widerspruch erklärt sich einfach dadurch, dass der osmotische Druck an der Grenze der Flüssigkeit aufgehoben wird durch die Gegenwirkung

derjenigen Molekularkräfte, welche überhaupt die Masse einer jeden tropfbaren Flüssigkeit in einem constanten Volum zusammenhalten.

Es ist schon oft und von vielen Seiten bemerkt worden, dass aus diesen Kräften ein Druck auf die Oberfläche der Flüssigkeiten resultiren muss, der nach Hunderten von Atmosphären zu bemessen ist. Man kann dies unmittelbar aus dem Betrag der Druckkräfte ersehen, welche nöthig sind, um ein Gas über seiner kritischen Temperatur auf die Dichte einer tropfbaren Flüssigkeit zusammenzupressen. Jene Molekularkräfte sind unter diesen Umständen zu klein, um die Expansivkraft der Flüssigkeitsmoleküle, welche eine Folge der Wärmebewegung ist, aufzuheben. Darum kommt ein grosser Theil dieser Kraft als äusserer Druck zur Erscheinung. Dieselbe Kraft besteht aber in jeder tropfbaren Flüssigkeit; sie wird jedoch hier durch den molekularen Oberflächendruck im Gleichgewicht gehalten.

Ein Theil eben dieser Kraft ist der osmotische Druck. Daher kann dieser Druck nur im Innern der Flüssigkeit wirksam sein, und als Druck kann derselbe überhaupt nur zur Erscheinung gebracht werden vermittelt einer halbdurchlässigen Scheidewand, welche die Lösung von dem reinen Lösungsmittel trennt. Es scheint nicht überflüssig, hinzuzufügen, dass jeder Bestandtheil eines flüssigen Gemisches in gleicher Weise osmotische Erscheinungen hervorbringen kann, wenn nur eine Scheidewand verfügbar ist, welche gerade diesen Stoff zurückhält und die übrigen durchlässt. Die übliche Unterscheidung zwischen gelösten Stoffen und Lösungsmittel ist in dieser Beziehung durchaus ohne Bedeutung.

Man muss sich in der That vorstellen, dass der osmotische Druck *van 't Hoff's* wie jeder hydrostatische Druck nach allen Seiten gleichmässig ausgeübt werde, auf jede Flächeneinheit der Umgrenzung mit gleicher Stärke, sei es freie Flüssigkeitsoberfläche, sei es undurchlässige oder halbdurchlässige Wand. Dieser Druck strebt das Volum der Lösung zu vergrössern; doch ist die Vergrösserung nur möglich, wenn neues Lösungsmittel zuströmen kann. Steht daher die Lösung mit dem reinen Lösungsmittel durch eine für letzteres durchlässige

Wand in Verbindung, so muss dasselbe in Folge des osmotischen Drucks zu der Lösung überströmen.

Die osmotische Strömung kann andauern, bis nichts mehr von dem reinen Lösungsmittel sich jenseits der Wand befindet. Sind beiderseits gelöste Stoffe vorhanden, so tritt Gleichgewicht ein, wenn der osmotische Druck auf beiden Seiten gleich geworden ist. Dabei ist es gleichgültig, ob die gelösten Stoffe beiderseits gleich oder verschieden sind.

Denkt man sich die Lösung von der halbdurchlässigen Wand allseitig umschlossen und in das reine Lösungsmittel eingetaucht, so wird dieses einströmen, bis die Lösung den ganzen Hohlraum erfüllt. Alsdann wirkt der osmotische Druck unmittelbar auf die Innenwand des Gefässes mit voller Stärke. Dazu kommt noch der Druck des Lösungsmittels, der aber innen nicht grösser sein kann als ausserhalb, da die Wand nach der Voraussetzung für das Lösungsmittel frei passirbar ist. Es muss also im Innern des Gefässes ein Ueberdruck entstehen, der im Maximum gerade gleich dem osmotischen Druck wird. Der osmotische Druck kann auf diese Weise durch geeignete manometrische Vorrichtungen gemessen werden. Wird der Versuch so angeordnet, dass in Folge der osmotischen Strömung das Niveau der Lösung sich über dasjenige des Lösungsmittels erheben muss, so wirkt der osmotische Druck der Schwere entgegen und hebt eine Flüssigkeitssäule, deren Gewicht auf die Flächeneinheit bezogen im Maximum gleich dem osmotischen Druck bei der endlichen Concentration ist.

Bei den osmotischen Erscheinungen in der Natur sind nun thatsächlich stets Membranen betheiligt, welche den Voraussetzungen *van 't Hoff's* annähernd genügen. Sie gestatten gewissen Lösungsmitteln, namentlich dem Wasser, freien Durchgang, während sie die gelösten Substanzen mehr oder weniger vollständig zurückhalten. Worauf diese merkwürdige Eigenschaft beruht, ob sie mit der Structur der Membran und der Grösse der Flüssigkeitsmoleküle zusammenhängt, oder mit den chemischen Eigenschaften der betheiligten Substanzen, das sind Fragen, die besonderer Forschung vorbehalten bleiben. Für

die *van 't Hoff*'sche Theorie ist der Mechanismus, welcher die Halbdurchlässigkeit bedingt, ohne Bedeutung.

Die Resultate messender Versuche über den osmotischen Druck hat *van 't Hoff* mit seinen Schlussfolgerungen verglichen und im Einklang gefunden. Neuerdings sind aber dieselben Beobachtungen gegen seine Theorie ins Feld geführt worden²⁸). Bei näherer Betrachtung überzeugt man sich jedoch leicht, dass dies mit Unrecht geschehen ist.

Versuche mit den Membranen lebender Organismen, die unter dem Mikroskop ausgeführt sind, mögen ausser Betracht bleiben, weil sich hierbei die physikalischen Bedingungen schwer übersehen lassen. Es genügt, dass sich kein Widerspruch mit der Theorie gezeigt hat. Gewichtiger sind die Versuche mit künstlichen Membranen, wie solche von *Pfeffer* und neuerdings von *Adie* angestellt worden sind. Die Membranen bestanden meistens aus Ferrocyan kupfer, welches in die Wand einer Thon- oder Porcellanzelle niedergeschlagen war. Der Druck wurde in der bereits angedeuteten Art gemessen.

Unter diesen Versuchen sind nun die zahlreichsten und allem Anschein nach die verlässlichsten (siehe weiter unten) diejenigen, welche *Pfeffer* mit Rohrzuckerlösungen ausgeführt hat. Gerade diese Versuche aber stimmen ohne Widerspruch mit *van 't Hoff*'s Theorie vortrefflich überein. Die beobachteten Maximalwerthe des osmotischen Drucks gehorchen sehr genau den Gasgesetzen: der Druck steigt proportional mit der Concentration (Boyle-Mariotte's Gesetz) und mit der absoluten Temperatur (Gay-Lussac's Gesetz), und er ist bei gegebener Concentration und Temperatur gleich dem Druck eines Gases, von welchem ebensoviel Moleküle in demselben Raum enthalten sind, wie in der Zuckerlösung (Avogadro's Gesetz).

Alle übrigen Beobachtungen sind mit Salzlösungen angestellt. Dieselben stimmen im Ganzen weit weniger gut mit der Theorie und weichen zum Theil sehr weit davon ab. Indessen darf man daraus keinen Einwand gegen die Theorie herleiten. Die Abweichungen sind vielmehr sehr wahrscheinlich durch Fehler der Beobachtung zu erklären.

Der osmotische Wasserstrom bewegt sich mit ausserordentlicher Langsamkeit durch die Niederschlagsmembranen hindurch, wenn dieselben

überhaupt dicht genug sind, um erhebliche Druckdifferenzen auszuhalten. Es vergehen Tage und Wochen, bis der Druck hinlänglich constant geworden ist, und es bleibt darum immer zweifelhaft, ob das von der Theorie ins Auge gefasste Maximum wirklich erreicht ist. Ausserdem aber entsprechen die angewendeten Scheidewände vielfach den Anforderungen der Theorie insofern nicht, als sie die gelösten Substanzen nicht vollständig genug zurückhalten. Für Rohrzucker allein hat *Pfeffer* ausdrücklich constatirt, dass ein merklicher Durchgang nicht nachgewiesen werden kann. Dagegen scheinen die angewendeten Niederschlagsmembranen für alle Salze mehr oder minder durchlässig ²⁴). Unter solchen Umständen strebt aber der Druck in der Zelle gar nicht dem von der Theorie betrachteten Maximum zu. Vielmehr wird endlich die Concentration und der Druck auf beiden Seiten der Scheidewand gleich gross werden müssen. Das Druckmaximum, welches man beobachtet, ist ein zeitlich vorübergehendes, und es bleibt nothwendig hinter dem wahren osmotischen Druck zurück um einen Betrag, der nur schwierig zu schätzen ist ²⁵). Aber so viel ist klar, dass aus den beiden aufgeführten Ursachen die beobachteten Druckdifferenzen kleiner sein müssen als die Theorie verlangt, und in der That gehen alle erheblicheren Abweichungen ohne Ausnahme in dieser Richtung ²⁶).

Soweit also die osmotischen Erscheinungen in der vorliegenden Frage überhaupt beweiskräftig sind, sprechen sie für die *van't Hoff'sche* Anschauung und nicht gegen dieselbe. Doch dürfte die Bedeutung derselben bei dem heutigen Stand der Untersuchungen hauptsächlich darin zu suchen sein, dass sie eine sehr anschauliche Erläuterung der Analogie zwischen gelösten und gasförmigen Stoffen gestatten. Durch Einführung des osmotischen Drucks, der den Gasgesetzen gehorcht, erlangt jene Analogie den prägnantesten Ausdruck, und es ergibt sich von selbst, dass die Gesetze der Dissociation, des chemischen Gleichgewichts und der Massenwirkung für gelöste Stoffe in derselben Form gelten müssen wie für Gase. Auch die Molekulargewichtsbestimmung durch Gefrier- oder Siedepunktsbeobachtungen wird identisch mit der Dampfdichtemethode. Die Messung des Gefrierpunkts oder Siedepunkts dient im Grunde nur dazu, den osmotischen Druck auf einem Umwege

zu bestimmen²⁷⁾, da es bisher kein Verfahren giebt, denselben direkt mit hinlänglicher Genauigkeit und Sicherheit zu messen.

Der osmotische Druck erscheint übrigens nicht nur bei der Osmose, sondern auch bei der freien Flüssigkeitsdiffusion als treibende Kraft. Es ist leicht einzusehen, dass derselbe bei Abwesenheit von Scheidewänden jeden Unterschied der Concentration auszugleichen strebt. Die Ausgleichung verläuft mit grosser Langsamkeit, weil sich der Bewegung der Moleküle durch die Flüssigkeit grosse Reibungswiderstände in den Weg stellen. Man kann die Grösse dieser Widerstände aus der Diffusionsgeschwindigkeit berechnen, da man nach *van 't Hoff's* Annahme die Grösse der osmotischen Druckdifferenzen kennt. Nach *Nernst* wäre z. B. ein Druck von $6,7 \cdot 10^9$ Kg/cm² nöthig, um den Molekülen des Rohrzuckers in wässriger Lösung eine Geschwindigkeit von 1 cm/Sek. zu ertheilen. Diese Berechnung hat insofern grosses Interesse, als nach *Kohlrausch* die Ionen eines gelösten Elektrolyten, wenn sie durch elektromotorische Kräfte bewegt werden, Reibungswiderstände von derselben Grössenordnung erfahren. Dadurch wird die Ansicht bestätigt, dass diese Widerstände in beiden Fällen gleicher Natur sind, und es wird möglich, eine gesetzmässige Beziehung zwischen der Diffusionsgeschwindigkeit und der elektrolytischen Leitfähigkeit herzustellen. Eine solche Beziehung ist früher schon vermuthet, aber erst durch *Nernst*²⁸⁾ in der angedeuteten Weise rationell begründet worden. Damit ist wieder ein neues Gebiet berührt, auf welchem die Lösungstheorie fruchtbringende Anwendung gefunden hat.

Wo überhaupt Lösungen ins Spiel kommen, kann der einfache Grundgedanke der *van 't Hoff'schen* Theorie benutzt werden, um gesetzmässige Beziehungen zwischen den beobachteten Erscheinungen abzuleiten, die sich am Experimente prüfen lassen. Dies hat bisher keine andere Ansicht über die Natur der Lösungen in gleichem Umfang zu leisten vermocht, und darin liegt der hohe Werth der *van 't Hoff'schen* Theorie, welchen auch derjenige anerkennen muss, der dieselbe noch in Vielem verbesserungsbedürftig hält.

Anmerkungen.

¹⁾ L'équilibre chimique dans les systèmes gazeux ou dissous à l'état dilué. Archives néerlandaises XX, 239, 1885. — Die Rolle des osmotischen Drucks in der Analogie zwischen Lösungen und Gasen. Zeitschrift für physikalische Chem. I, 480, 1887.

²⁾ Wiedemann's Ann. XXXII, 484, 1887. — Zeitschr. physikal. Chem. VI, 187, 1890.

³⁾ Man hat mehrfach versucht, die Gültigkeit der Gasgesetze für gelöste Stoffe aus kinetischen Vorstellungen abzuleiten. (Vergl. u. A. Van der Waals, Zeitschr. physikal. Chem. V, 133; Biecke, ebendas. VI, 564; Boltzmann, ebendas. VI, 474; VII, 88; Lorentz, ebendas. VII, 36.) Die grossen Schwierigkeiten, welche sich dem Problem entgegenstellen, sind aber noch keineswegs befriedigend überwunden, und die Anschaulichkeit, welche die kinetische Theorie der Gase besitzt, geht vollständig verloren. Daher sind die betreffenden Versuche wohl kaum im Stande, der van 't Hoff'schen Theorie neue Anhänger zu gewinnen oder ihre Gegner zu überzeugen.

⁴⁾ Um diese Gesetze in einfacher Weise abzuleiten, hat van 't Hoff wieder die Fiction einer Scheidewand benutzt, welche das Lösungsmittel hindurchlässt, den gelösten Stoff aber nicht. Diese Fiction ist indessen durchaus entbehrlich, sobald einmal der oben ausgesprochene Grundsatz angenommen ist. In der That hat z. B. Planck (a. a. O.) die betreffenden Gesetze ohne jede weitere Bezugnahme auf derartige fingirte Vorgänge abgeleitet. Die Ableitung van 't Hoff's hat dagegen den Vorzug grosser Uebersichtlichkeit und Einfachheit, zumal sie unmittelbar von den Grundsätzen der mechanischen Wärmetheorie ausgeht. Man denke sich eine grosse Menge der Lösung, die n Grammmoleküle des gelösten Stoffes und P Gramm des Lösungsmittels enthalten möge. Aus dieser Lösung werde bei dem Gefrierpunkt T_0 des Lösungsmittels mit Hilfe einer geeigneten Scheidewand soviel von dem reinen Lösungsmittel herausgenommen, als auf ein Grammmolekül des gelösten Stoffes kommt, also P/n Gramm. Die Concentration der Lösung werde dadurch nur sehr wenig geändert. Die Arbeit, welche dabei aufgewendet werden muss, um den gelösten Stoff zusammenzudrängen, kann alsdann, wenn die Gasgesetze gelten, gleich ART_0 gesetzt werden. Das herausgenommene Lösungsmittel lasse man nun gefrieren, wobei die Wärmemenge $Q \cdot P/n$ frei wird, wenn Q die Schmelzwärme pro Gramm bedeutet. Das Eis werde ferner auf den Gefrierpunkt der Lösung (T) abgekühlt, in Berührung mit der Lösung zum Schmelzen gebracht, wobei die Schmelzwärme zugeführt werden muss, und schliesslich alles wieder auf T_0 erwärmt. Das System hat alsdann einen umkehrbaren Kreisprocess durchlaufen, bei welchem

Arbeit aufgewendet und Wärme bei niedrigerer Temperatur zugeführt, bei höherer abgegeben worden ist. Der *Carnot'sche* Satz liefert unmittelbar die Gleichung:

$$\frac{\frac{ART_0}{P} \cdot Q}{n} = \frac{T_0 - T}{T_0}.$$

Es ist also die Erniedrigung des Gefrierpunktes:

$$T_0 - T = n \cdot \frac{ART_0^2}{PQ}.$$

Ganz dieselbe Betrachtung kann auf den Siedepunkt angewendet werden, indem man sich das herausgenommene Lösungsmittel in reinem Zustande (bei T_0) verdampft und in Berührung mit der Lösung (bei T) wieder condensirt denkt. Dabei ist nur zu beachten, dass beim Schmelzen des Eises Wärme verbraucht, bei der Condensation des Dampfes dagegen Wärme frei wird. Da nun der *Carnot'sche* Satz erfordert, dass Wärme bei höherer Temperatur ab, bei niedrigerer zugeführt werden muss, wenn in einem umkehrbaren Kreisprocess Arbeit verbraucht wird, so folgt, dass jetzt T_0 höher als T sein muss, d. h. der Siedepunkt der Lösung ist nicht erniedrigt, sondern erhöht. Im Uebrigen ergibt sich dieselbe Beziehung wie für den Gefrierpunkt; es ist

$$T - T_0 = n \cdot \frac{ART_0^2}{PQ},$$

wenn Q jetzt die Dampfwärme pro Gramm bezeichnet. Bedeutet allgemein ΔT die Aenderung der Temperatur ohne Rücksicht auf das Vorzeichen, so gilt für beide Fälle die Gleichung

$$\Delta T = n \cdot \varphi, \text{ wo } \varphi = \frac{ART_0^2}{PQ}$$

gesetzt ist. Für die numerische Rechnung kann $AR = 2$ gesetzt werden. Sei nun $P = 1000$ Gramm, so ist

$$\varphi = 0,002 \frac{T_0^2}{Q},$$

wie im Text angegeben.

⁵⁾ Vgl. *E. Wiedemann*, Zeitschr. physikal. Chem. II, 241; *Ostwald*, ebendas. 243; *Planck*, *Wiedemann's Ann.* XXXIV, 152, u. Zeitschr. physikal. Chem. II, 343; *Lothar Meyer*, Berlin. Akad. Ber. 1891, 995. — Das Missverständniss ist zum Theil dadurch veranlasst, dass man, wie z. B. *Planck* gethan, statt P und Q auch die Anzahl der Grammmoleküle des Lösungsmittels n_0 und die Schmelzwärme q pro Grammmolekül benutzen kann, indem man in obiger Formel $PQ = n_0 \cdot q$ einsetzt. Das angenommene Molekulargewicht des Lösungsmittels fällt aus diesem Produkt heraus. Auf die Grösse desselben kann daher aus dem Gefrierpunkt oder Siedepunkt kein Schluss gezogen werden, und man kann auch nicht durch willkürliche Annahmen über dasselbe das abweichende Verhalten gewisser Lösungen erklären wollen.

⁶⁾ Nach *Raoult* (*Ann. chim. phys.* 6 II, 66) sollte die Erniedrigung des Gefrierpunktes, wenn ein Mol.-Gew. eines gelösten Stoffes in 100 Mol.-Gew. eines beliebigen Lösungsmittels enthalten ist, stets $= 0,62^\circ$ betragen, wonach $\varphi = 0,062 \cdot M$ sein müsste, wenn M das Molekulargewicht des Lösungs-

mittels bedeutet. Würde diese Beziehung zugleich mit der in Anm. 4 entwickelten Gleichung bestehen, so müsste für alle Lösungsmittel

$$\frac{T_0^2}{M \cdot Q} = \text{Const.}$$

sein.

Darin ist $M \cdot Q = q$ die auf ein Molekulargewicht bezogene Schmelzwärme. — In der folgenden Tabelle sind nun für 14 Lösungsmittel die Schmelzwärmen, und die beobachteten und berechneten Werthe der Gefrierpunktsconstanten φ zusammengestellt (nach *Raoult* und nach *Eyckmann*, Zeitschr. physikal. Chem. II, 231 und IV, 517).

| Lösungsmittel: | Molekular Gewicht. | Schmelzwärme | | Schmelz- punkt t° Cels. | Erniedrigungsconstante. | | |
|----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|----------------------|---|
| | | pro Gramm Q cal. | pro Mol.- Gew. q cal. | | $\varphi = \frac{T_0^2}{0,002 \cdot Q}$ | beobacht. Mittel. | $\varphi = \frac{0,062 \cdot M}{\text{nach Raoult.}}$ |
| Wasser . . | 18 | 79 | 1422 | 0 | 1,89 | 1,85 | 1,12 † |
| Ameisensäure | 46 | 55,6 | 2557 | 8,5 | 2,84 | 2,77 | 2,85 * |
| Essigsäure . | 60 | 43,2 | 2592 | 16,7 | 3,88 | 3,86 | 3,72 * |
| Laurinsäure . | 200 | 43,7 | 8740 | 43,4 | 4,40 | 4,52 | 12,4 † |
| Aethylenbromid | 188 | 12,9 | 2425 | 9 | 11,9 | 11,8 | 11,6 * |
| Urethan . . | 79 | 40,8 | 3223 | 48,7 | 5,07 | 5,14 | 4,9 * |
| Benzol . . . | 78 | 29,1 | 2269 | 4,9 | 5,3 | 5,2 | 4,8 * |
| Nitrobenzol . | 123 | 22,8 | 2742 | 5,3 | 6,95 | 7,07 | 7,62 * |
| Azobenzol . | 182 | 29 | 5278 | 69,1 | 8,07 | 8,35 | 11,3 † |
| Phenol . . . | 94 | 25 | 2350 | 38 | 7,6 | 7,4 | 5,8 |
| p. Toluidin . | 107 | 39,3 | 4205 | 39,1 | 5,1 | 4,9 | 6,6 |
| Naphtalin . . | 128 | 35,4 | 4531 | 79,6 | 6,94 | 6,9 | 7,9 |
| Thymol . . . | 150 | 27,5 | 4125 | 48 | 7,49 | 7,9 | 9,3 |
| Diphenyl . . | 154 | 28,5 | 4389 | 70,2 | 8,26 | 8,35 | 9,5 |

Aus den beiden letzten Spalten der Tabelle ersieht man, dass in etwa 6 Fällen die nach *Raoult* berechneten Constanten mit den beobachteten Werthen gut übereinstimmen (mit * bezeichnet). Es sind darunter gerade diejenigen Lösungsmittel, an welchen *Raoult* zuerst seine Regel abgeleitet hat (Essigsäure, Ameisensäure, Benzol, Nitrobenzol und Aethylenbromid). Bei allen diesen Stoffen ist aber t sowohl als auch q nahezu gleich gross (q zwischen 2200 und 2600 cal. und t zwischen 5 und 16°). Wo q grösser wird, steigt öfter zugleich auch t, so dass T_0^2/q annähernd constant bleibt (z.B. Urethan, Diphenyl etc.). Im Allgemeinen aber stimmt die *Raoult'sche* Regel um so weniger gut, je weiter q und t von den für Essigsäure etc. gültigen Werthen abweichen, und für diejenigen Stoffe, für welche q am weitesten abweicht (d. i. Wasser einerseits, Azobenzol und Laurinsäure andererseits), gilt die Regel sicherlich nicht mehr. Es bleibt darnach kein Zweifel, dass die *Raoult'sche* Regel kein allgemein gültiges Gesetz ausspricht. — Eine theoretische Begründung derselben ist niemals versucht worden.

Die Vergleichung der drittletzen Spalte lehrt dagegen überzeugend, dass die nach *van 't Hoff's* Gleichung berechneten φ mit den beobachteten

Werthen durchaus befriedigend übereinstimmen. Die noch bestehenden Differenzen werden reichlich durch die Beobachtungsfehler erklärt, welche die Gefrierpunktconstante und in höherem Maasse noch die Schmelzwärme treffen.

⁷⁾ S. die Anm. 6.

⁸⁾ Eine Lösung muss unter constantem Druck bis zum Sieden höher erhitzt werden als das reine Lösungsmittel, weil bei gleicher Temperatur der Dampfdruck vermindert ist. Durch die Temperaturerhöhung um ΔT wird der Dampfdruck um Δp erhöht und dadurch wieder gleich dem äusseren Druck gemacht. Der Zusammenhang zwischen ΔT und Δp ist bei der verdünnten Lösung nahezu derselbe wie bei dem reinen Lösungsmittel. Man hat also nach einer bekannten Gleichung der Thermodynamik

$$\frac{\Delta p}{\Delta T} = \frac{q}{AT_0 v_0},$$

wenn T_0 die Siedetemperatur, q die Schmelzwärme und v_0 das Volum des Dampfes pro Molekulargewicht bedeuten. Multiplioirt man diese Gleichung mit der *van 't Hoff'schen* (Anm. 4), nachdem in letzterer zuvor $P \cdot Q = n_0 \cdot q$ gesetzt ist (vergl. Anm. 5), so erhält man

$$\Delta p = \frac{n}{n_0} \cdot \frac{RT_0}{v_0}.$$

Gehorcht nun der Dampf dem G.-M.-Gesetze, so ist

$$RT_0/v_0 = p_0,$$

wenn p_0 den Dampfdruck bei T_0 bedeutet. Man hat also

$$\frac{\Delta p}{p_0} = \frac{n}{n_0},$$

wie im Text. — Bei der Essigsäure ist das Volum eines Molekulargewichtes des Dampfes beim Siedepunkt kleiner als das normale Volum, und zwar ist nach der Dampfdichte $v'_0 = v_0/1,61$. Setzt man dies ein, so ergibt sich für die relative Dampfdruckverminderung der Essigsäurelösungen

$$\frac{\Delta p}{p_0} = 1,61 \frac{n}{n_0}:$$

Vergl. Zeitschr. physikal. Chem. V, 423.

⁹⁾ Man sehe *Planck*: Ueber die Dampfspannung verdünnter Lösungen flüchtiger Stoffe, Zeitschr. physik. Chem. II, 404; *Van 't Hoff*: Ueber feste Lösungen, ebendas. V, 322; *Nernst*: Vertheilung eines Stoffes zwischen zwei Lösungsmitteln und zwischen Lösungsmittel und Dampfraum, ebendas. VIII, 110; *Van Bijlert*: Einige Beobachtungen auf kryoskopischem Gebiete, ebendas. VIII, 443; *W. Küster*: Ueber eine scheinbare Einschränkung des *Raoult'schen* Gesetzes über die Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen, ebendas. V, 601; VIII, 577.

¹⁰⁾ Die Behauptung von *J. Traube* (Ber. d. chem. Ges. XXIV, 1326), dass wässrige Lösungen von Rohrzucker und andern Nichtelectrolyten in grosser Verdünnung gleichfalls um das Doppelte zu grosse Gefrierpunktsdepression zeigen,

ist gänzlich haltlos. Seinen Angaben stehen die Beobachtungen von *Eyckmann* (Ber. d. chem. Ges. XXIV, 1783), von *Tammann* und *Arrhenius* (ebendas. 2257) und neuerdings von *Raoult* (Compt. rend. 114, 268) entgegen, welche übereinstimmend ein irgendwie erhebliches Ansteigen der Gefrierpunkts-constanten bei stark verdünnten Rohrzuckerlösungen nicht ergeben haben.

¹¹⁾ Siehe die Anm. 10.

¹²⁾ Man sehe hauptsächlich *Beckmann*, Zeitschr. physikal. Chem. II, 714 und VI, 470; *Eyckmann*, ebendas. IV, 510.

¹³⁾ Einzelne Verbindungen dieser Art verrathen übrigens auch durch ihr chemisches Verhalten das Bestehen von Molekülcomplexen, z. B. die einbasischen Fettsäuren durch die Bildung saurer Salze. Man vergleiche auch die neuerliche Beobachtung von *Krafft* und *Beddies* (Ber. d. chem. Ges. XXV, 481) über den Verlauf der Bromirung von Palmitin- und Stearinsäure.

¹⁴⁾ *Pickering* hat neuerdings die Bildung von Hydraten der Schwefelsäure in Essigsäurelösung aus Wasser und wasserfreier Säure ($\text{SO}_4 \text{H}_2$) durch Gefrierpunktsbeobachtungen wahrscheinlich gemacht.

¹⁵⁾ Vergl. *Planck*, Wiedemanns Ann. XXXIV, 141, und *Raoult*, Ann. chim. phys. (6), VIII, 291.

¹⁶⁾ Die unermüdlichen Anstrengungen *Pickering's*, aus dem Verlauf der physikalischen Eigenschaften mit wechselnder Concentration die Existenz von bestimmten Hydraten in Lösungen nachzuweisen, dürften ebensowenig überzeugende Resultate liefern, wie frühere ähnliche Versuche. Wenn erst die Hülfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung nöthig ist, um Knicke in den betreffenden Curven zu erkennen und deren Lage zu bestimmen, so bleibt, bei der Natur der vorliegenden Frage, immer ein weiter Spielraum für berechnete Zweifel.

¹⁷⁾ Vergl. *Roozeboom*, Rec. trav. chim. Pays-Bas. VIII, 28.

¹⁸⁾ Ein Mol.-Gew. des ungelösten Gases nehme bei der constanten Temperatur T unter dem Drucke p_0 das Volum v_0 ein, und F_0 bezeichne die freie Energie dieser Gasmenge. Wird nun das Gas ausgedehnt, bis das Molekulargewicht das Volum v unter dem Drucke p erlangt hat, so nimmt die freie Energie um den Betrag der Arbeit ab, welche bei der Ausdehnung geleistet werden kann. Man erhält also

$$F = F_0 - \int_{v_0}^v p dv = F_0 - RT \lg \frac{v}{v_0},$$

da $p \cdot v = RT$. Ein entsprechender Ausdruck muss nun nach dem Grundsatz von *'t Hoff's* auch für das gelöste Gas gelten. Man hat

$$F' = F'_0 - RT \lg \frac{v'}{v_0},$$

wo F'_0 resp. F' die freie Energie eines Molekulargewichts des Gases bedeutet, wenn dasselbe in der Lösung das Volum v_0 resp. v' einnimmt; dabei sind v_0 und p_0 für das gelöste und das ungelöste Gas gleich angenommen, was jedoch nur erlaubt ist, wenn der Molekularzustand ungeändert bleibt. — F'_0 unter-

scheidet sich von F_0 , wie im Text angedeutet, um einen constanten Betrag, der im Allgemeinen für jedes Lösungsmittel einen andern Werth haben kann. — Gleichgewicht besteht, wenn die freie Energie des Gases in der Lösung und ansserhalb derselben gleichgross ist: $F = F'$, woraus sich ergibt

$$v'/v = \text{Const.}, \text{ d. i. das Henry'sche Gesetz. —}$$

Bedeutet F'' die freie Energie desselben gelösten Stoffes in einer andern Flüssigkeit, die sich mit der ersten nicht mischt, so muss $F' = F''$, wenn die beiden Lösungen übereinandergeschichtet im Gleichgewicht sein sollen. Daraus folgt wie oben $v'/v'' = \text{Const.}$ Die Vertheilung des gelösten Stoffes zwischen die beiden Lösungsmittel wird durch das Henry'sche Gesetz geregelt, wenn v_0 und p_0 in beiden Lösungen gleich gesetzt werden können.

¹⁹⁾ Zeitschr. physikal. Chem. VIII, 110. Vergl. Anm. 18.

²⁰⁾ Eine besondere auffallende Vermehrung der Löslichkeit erfährt z. B. das Bleinitrat durch die Gegenwart von Kaliumnitrat. Die Bildung von Doppelsalz in dieser Lösung konnte durch Gefrierpunktsbeobachtungen deutlich nachgewiesen werden. Noyes, Zeitschrift physikal. Chemie. IV, 385.

²¹⁾ Nernst, Zeitschr. physikal. Chem. IV, 372; auch Noyes, ebendas. IV, 241.

²²⁾ Ein Liter Wasserstoff wiegt bei 0° unter dem Druck einer Atmosphäre 0.0896 g. Wenn daher ein Molekulargewicht oder 2 g in einem Liter enthalten ist, so beträgt der Druck 22.3 Atmosphären. Ebenso gross wäre der osmotische Druck in einer Lösung, die ein Molekulargewicht des gelösten Stoffes im Liter enthält.

²³⁾ Lothar Meyer, Ber. der. Berlin. Akademie, 1891, 999 f.

²⁴⁾ Nach Pfeffer's Angaben gehen alle Salze mehr oder weniger durch die von ihm benutzten Scheidewände hindurch, selbst die Membran erzeugenden (Osmotische Untersuchungen, p. 31). Namentlich wird von Kalisalpeter bemerkt, dass derselbe leicht hindurchgehe (a. a. O. p. 48), und dass er in Folge dessen „seine maximale osmotische Leistung nicht“ hervorbringe (a. a. O. p. 74). Auf die Versuche mit verschiedenen concentrirten Salpeterlösungen legt daher Pfeffer selbst keinen grossen Werth; einige derselben „ergaben nicht unerheblich von einander abweichende Werthe, und einige Mal nahm der schon erreichte Druck ziemlich schnell nicht unerheblich ab“, ohne angebbaren Grund (a. a. O. p. 82). Auch in andern Fällen wird bemerkt, dass die Diösmose des gelösten Salzes „eine Drucksenkung während der Versuchsdauer“ herbeigeführt habe (a. a. O. p. 92). Selbst Rohrzucker ging aus der concentrirtesten Lösung durch die Ferrocyanakupfermembran (a. a. O. p. 48), und der osmotische Druck erscheint in Folge dessen zu klein. — Adie scheint bei seinen Versuchen auf eine mögliche Durchlässigkeit seiner Membranen für die gelösten Stoffe nicht geachtet zu haben. Doch geht aus seinen Angaben hervor, dass auch er keine constanten Drucke, sondern zeitlich vorübergehende Maxima des Drucks gemessen hat (Journ. chem. soc. 1891, p. 349).

²⁵⁾ Vergleiche die neuerliche Abhandlung von Tammann, Zeitschr. physikal. Chem. IX, 97.

²⁶⁾ Man sehe die Zusammenstellung bei Lothar Meyer a. a. O.

²⁷⁾ Sei die Lösung, wie oben aus n Grammmolekülen des gelösten Stoffes in P Gramm des Lösungsmittels zusammengesetzt. Da die Concentration gering ist, kann das Volum der Lösung ohne erheblichen Fehler gleich dem Volum des Lösungsmittels gesetzt werden, also gleich P/s , wenn s das specifische Gewicht bedeutet. Ein Molekül des gelösten Stoffes ist daher in dem Volum $v = P/s \cdot n$ enthalten. Darnach berechnet sich gemäss dem G.-M.-Gesetze der osmotische Druck

$$p = \frac{R \cdot T_0}{v} = \frac{n \cdot s \cdot R \cdot T_0}{P}.$$

Wird dieser Ausdruck an Stelle von n in die Gleichung

$$\Delta T = n \cdot \frac{A T_0^2}{P Q} \quad (\text{vergl. Anm. 4})$$

eingeführt, so ergibt sich der Zusammenhang zwischen dem osmotischen Druck und der Gefrierpunktserniedrigung:

$$\Delta T = p \cdot \frac{A T_0}{s \cdot Q};$$

Die Gefrierpunktserniedrigung ist also nach *van 't Hoff's* Theorie proportional dem osmotischen Druck; sie hängt aber ausserdem von der Schmelztemperatur, der Schmelzwärme und dem specifischen Gewicht des Lösungsmittels ab. Es beruht demnach auf einem Missverständniss, wenn *Lothar Meyer* (a. a. O. p. 1008) behauptet, der osmotische Druck müsse nach *van 't Hoff* gleich gross sein in Lösungen, deren Gefrierpunkt um gleichviel erniedrigt ist. Die von ihm berechnete Tabelle zeigt klar, dass gleiche Gefrierpunktserniedrigung in verschiedenen Lösungsmitteln durch sehr ungleiche osmotische Drucke hervorgebracht werden können. Dieselbe beweist aber nicht das Mindeste gegen die Anschauungen *van 't Hoff's*.

²⁸⁾ Zeitschr. physikal. Chem. II, 613.

Vereinsnachrichten.

Herrn Geheimen Rath H. von Helmholtz, dem langjährigen Präsidenten und jetzigen Ehrenmitgliede des Vereins, wurde zum 70. Geburtstage am 30. August 1891 eine Glückwunschartrede übersandt, welche der Jubilar durch ein liebenswürdiges Dankschreiben beantwortete.

Herr Geheimer Rath Kussmaul, der seiner Zeit an der Gründung des Vereins hervorragenden Antheil hatte und seitdem ununterbrochen Mitglied war, feierte am 22. Februar 1892 gleichfalls seinen siebzigsten Geburtstag, wozu ihm der Vorstand persönlich die Glückwünsche des Vereins überbrachte.

Durch den Tod verlor der Verein: Wilhelm Weber in Göttingen, seit 1883 Ehrenmitglied des Vereins, Hermann Kopp, Mitglied seit 1863 und zeitweilig Präsident des Vereins, und G. Hartung, Mitglied seit 1865. Das Andenken an die Dahingeschiedenen und an die reichen Früchte ihres Lebens wird in unserm Vereine dauernd bewahrt werden.

Durch Berufung verlor der Verein die Herren Hofrath Fürstner nach Strassburg und Prof. Blochmann nach Rostock. Ferner sind ausgetreten die Herren Dr. Bernheimer, Dr. Delffs, Dr. Hoche, Schleuning und Dr. Wülfing.

Neueingetreten sind die Herren Dr. R. Andrée, Dr. Hilger, Dr. Reinhardt, Dr. Sack, Dr. Samassa, Dr. Schewiakoff.

Der Vorstand des Gesamt-Vereins besteht nach der statutenmässigen Wahl vom 6. November 1891 wieder aus den

Herren Hofrath Pfitzer als Vorsitzender, Professor Horstmann als Schriftführer und Buchhändler G. Köster als Rechner. Vorsitzender der medicinischen Section ist Herr Geh. Rath Leber und Schriftführer Herr Dr. Fleiner.

In der Sitzung der medicinischen Section vom 12. Jan. d. J. wurde über das Verhältniss des Naturhist.-Med. Vereins zu dem ärztlichen Verein berathen. Die Section erklärte, dass nach den Statuten die Förderung von Standesinteressen der Aerzte nicht zu den Zwecken des Naturhist.-Med. Vereins gehöre und beschloss, sich in Zukunft darnach zu richten.

Die Mitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, dass die Verlagsbuchhandlung nach neuerlichem Abkommen von den in den „Verhandlungen“ publicirten Aufsätzen in Zukunft 100 Separatabzüge gratis und je weitere 100 Ex. zu Mk. 6 pro Druckbogen zu liefern verpflichtet ist. Doch werden Separatabzüge überhaupt nur geliefert, wenn die gewünschte Anzahl vom Verfasser auf dem Manuscript vermerkt ist.

Die in dem folgenden Verzeichniss aufgeführten Druckschriften, welche seit Ausgabe des letzten Heftes der Verhandlungen im Tauschverkehr eingelaufen sind, hat der Verein mit bestem Danke entgegengenommen und bestätigt hiemit den Empfang.

Alle uns ferner zugeordneten Sendungen beliebe man einfach an den Naturhistorisch-Medicinischen Verein Heidelberg zu adressiren und durch die Post zu verschicken, da dies der billigste und beiderseits bequemste Weg ist.

Heidelberg, im April 1892.

Der Schriftführer.

Verzeichniss

der vom Januar 1891 bis März 1892 eingegangenen
Druckschriften.

Zugleich als Empfangsbescheinigung.

- Acireale. Società italiana dei Microscopisti: Boll. I, 4.
- Augsburg. Naturhistorischer Verein: Berichte 30.
- Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne:
Bull. XLIII, 2; XLIV, 1. 2.
- Baltimore. John Hopkins University. Studies from biological Laboratory IV, 7; V, 1.
Circulars. 1891.
- Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen IX, 2.
- Bergen. Bergens Museum: Aarsberetning 1890.
- Berlin. Verein für innere Medicin: Verhandl. X.
— Medicinische Gesellschaft: Verhandlungen XXI, XXII.
— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg: Verh. 31. 32, mit Register.
— Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift XLII, 3, 4; XLIII, 1—3, nebst dem Katalog der Bibliothek.
— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1890; 1891.
- Bern. Naturforschende Gesellschaft: Mittheilungen 1890.
— Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften: Verhandl. 73 in Davos 1890.
- Bologna. Accademia delle scienze dell' Istituto: Mem. X.
- Bonn. Niederrheinische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde: Sitzungsbericht 1890.
— Naturhistorischer Verein für die preussischen Rheinlande und Westphalen: Verhandlungen 47, II; 48, I.

- Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles: Mém. V, 2.
- Boston. American Academy of arts and sciences: Proc. XVII.
- Society of Natural History: Mem. 7—9; Proc. XXIV, 3, 4; XXV, 1, 2.
- Braunschweig. Verein für Naturwissenschaften: Jahresber. 1887/89.
- Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl. XII, 1.
- Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht 68, mit Ergänzungsheft.
- Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen 28.
- Berichte der meteorologischen Commission, 1888.
- Brüssel. Académie royale des sciences. Bull. 18—21.
- Annuaire 1891/92.
- Société entomologique de Belgique: 32, 33.
- Société malacologique de Belgique: Procès verb. 1889/90.
- Budapest. Königl. ungarische Gesellschaft der Naturwissenschaften: Mathem.-Phys. Berichte IV—VII.
- Buenos-Aires. Revista Argentina de historia natural I, 4.
- Catania. Accademia Gioenia: Boll. mens. 16/17; Atti 4, II.
- Chapel Hill. Elisha Mitchell Scientific Society: Journ. VII, 2; VIII, 1.
- Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et math. Mém. XXVI.
- Christiania. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Forhandlingar 1890. XIX Sars, Pycnogonidea.
- Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens: Jahresb. 34.
- Cincinnati. The Journal of Comparative Neurology I; II, 1.
- Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften VII, 34.
- Darmstadt. Verein für Erdkunde: Notizblatt IV, 11.
- Dorpat. Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsbericht IX, 2.
- Schriften V; VI.
- Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1890/91.
- Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“: Sitzungsber. 1890, 1, 2. 1891, 1.
- Dublin. Royal Dublin Society: Transactions IV, 6, 7; Proc. VI, 10; VII, 1, 2.

- Edinburg. Edinburgh geological Society: Trans VI, 2.
- Emden. Naturforschende Gesellschaft: Jahresbericht 75.
- Erlangen. Physikalisch-medicinische Societät: Sitzungsber. 28.
- Florenz. Società entomologica Italiana: Bull. XXII, 3, 4; XXIII, 1, 2.
— Nuovo Giornale Botanico Italiano: XXIII, 1—4; XXIV, 1.
— Società Botanica Italiana: Boll. 1891, 1.
- Frankfurt a. M. Physikalischer Verein: Jahresber. 1889/90.
— Senkenbergische naturforschende Gesellschaft: Jahresber. XVI, 2—4.
Katalog der Vogelsammlung.
— Aerztlicher Verein: Jahresber. 34. Stat. Mitth 1890.
- Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein: Monatl. Mittheilungen
VIII, 8—12; IX, 1—10.
Societatum litterarum IV, 9—12; V, 1—12.
- Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft: Berichte V, 1, 2.
- Genf. Institut national genèvois: Bull. XXX.
- Genua. Società di letture e conversazioni scientifiche: Ateneo Ligure
1890, 1891.
- Göteborg. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Handlingar 20—25.
- Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten
1890.
- Granville. Denison University: Bull. V.
- Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mittheilungen 1890.
— Verein für Aerzte in Steiermark: Mittheilungen XVII.
- Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und
Rügen: Mitth. Jahrgang 22.
- Groningen. Natuurkundig Genootschap: Verslag 1890.
- Güstrow. Naturwissenschaftlicher Verein in Mecklenburg: 44.
- Haarlem. Société hollandaise des sciences exactes et naturelles: Arch.
XXIV, 4, 5; XXV, 1—4.
— Fondation P. Teyler van der Hulst: Arch. III, 5, 6.
- Halifax. Nova Scotian Institute of natural Sciences: V, VI, VII, 1—4.
- Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinische Akademie der Natur-
forscher 1891.
— Zeitschrift für die Naturwissenschaften: Bd. 63, 6; 64, 1—5.

- Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandl. 2—3.
— Verein für Naturwissenschaftl. Unterhaltung: Verh. VII.
— Deutsche Seewarte: Monatliche Witterungsübersicht, Juni 1890 bis August 1891.
 Ergebnisse der meteorol. Beob. 1886—90.
 Archiv XIII. — Katalog der Bibliothek.
 Meteorologische Beobachtungen in Deutschland: XII; XIII.
— Naturhistorisches Museum: Jahrbuch VIII; IX, 1.
Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Ber. XIX.
Kharkow. Société des Sciences expérimentales: Trav. 1891.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein: Schriften, VIII, 2; IX.
Kiew. Naturforscher-Gesellschaft: Mémoires X, 3; XI, 1, 2.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen: Jahrbuch XXI. Diagramme 1890.
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften 31.
Laibach. Musealverein für Krain: Mittheilungen IV.
Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bull. 102—105.
Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften: Ber. 1890, II—IV; 1891, I—IV.
London. Royal Society: Proc. 295—305.
Luxemburg. Société botanique du Grand-Duché de L. Rec. XII.
Magdeburg. Naturwissenschaftl. Verein: Jahresber. 1890.
Mailand. Reale Istituto lombardo dei science e lettere: Rend. XXIII.
Manchester. Literary and philosophical Society: Proc. IV, 1—5.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften: Sitzungsber. 1890.
Melbourne. Royal Society of Victoria: Trans. and Proc. 24, III; Transactions II, 1; III, 1.
Milwaukee. Wisconsin natural history Society: Occasional Papers I, 3.
Montreal. Natural history Society: III.
Moskau. Kaiserl. Akademie der Naturforscher: Bull. 1890, II—IV; 1891, I—III.
 Meteorolog. Beobachtungen 1890, I; II.

- München. Kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsber. der math.-phys. Klasse 1890, 4; 1891, 1—3.
- Münster. Westphälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst: Jahresber. 17—19..
- New-Cambridge. Museum of comparative Zoology at Harvard College: Bull. XX, 4—8; XXI; XXII, 1—4. Ann. Rep. 1888—91.
- New-York. N.-Y. Academy of Science: Ann. V, 1—8.
Trans. IX, 1—8; X, 2—6.
- Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresber. 1890.
- Odessa. Naturforschende Gesellschaft von Neu-Russland: Ber. XV, 2; XVI, 1, 2.
- Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresb. VIII
- Padua. Società Veneto-Trentino di scienze naturali: Atti 18, I, II; Boll. V, 1.
- Paris. Bibliothèque de l'école polytechnique: Journ. 60.
— Société zoologique de France: Bull. XV, 10; XVI; XVII, 1, 2.
- Petersburg. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften: Bull. 82, I—IV.
Mélanges phys.-chim.-math.-astron. 1891.
— Physikalisches Centralobservatorium: Ann. 1889, II; 1890, I, II.
Rep. für Meteorologie XIV.
- Philadelphia. Wagner free Institute of Sciences: Trans. III.
— Academy of Natural Sciences: Proc. 1890; 1891, I—II.
- Prag. Königl. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften: Jahresber. 1890, 1891.
Sitzungsber. 1890, II; 1891. — Abhandl. der math.-nat. Kl. 4.
— Naturhistorischer Verein „Lotos“: Jahrbuch XI, XII.
— Lese- und Redehalle deutscher Studenten: Jahresber. 1890.
- Reichenberg. Verein der Naturfreunde: Mitth. 21—22.
- Riga. Naturforscher-Verein: Corr.-Blatt 34.
- Rom. Accademia dei Lincei: Rendiconti 1891.
- Salem. American Association for the Advancement of Sciences: 89.
Indianapolis 1890.
- San Francisco. California Academy of Sciences: Proc. III, 1.
Occasional Papers.

St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Ber. 1888/89, 1889/90.
Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftl. Verein: Verhandlungen II, 3.

St. Louis. Academy of Sciences: Trans. 1890.

Siena. Reale Accademia dei fisiocritici: Atti Scr. IV; II, 9/10, III, 1—10.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Jahresheft 47.

Sydney. Royal Society of New-South-Wales: Journ. and Proc. 23, II; 24, I, II.

Toronto. Canadian Institute: Trans, I; II, 1. Ann. Rep. 1890/91.

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres: IX, II.

Turin. Accademia reale delle scienze: Atti XXVI, 1—15; XXVII, 1, 2.
Osservazioni meteorologiche 1890.

Upsala. K. Gesellschaft der Wissenschaften: Nova Acta XIV, 2.

Washington. U. S. Geological Survey: Monograph I. Gilbert, Lake Bonnevill.

Ann. Rep. X, 1888/89.

Bull. 48—81.

— Smithsonian Institution: Report 1888; 1889.

Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes: Schriften V.

Wien. K. K. Geologische Reichsanstalt 1891.

— K. K. Akademie der Wissenschaften: Anzeiger 1891.

— K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft: Verh. XLI, 1—4.

— K. K. Naturhistorisches Hofmuseum: Ann. V, 4; VI, 1—4.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde: Jahrbuch 44.

Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft: 1889, 1890, 1891, 1—5.

Verhandlungen: Neue Folge 25, 1—6.

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift 34, 35, 36, 1/2.

Zwickau. Verein für Naturkunde: Jahresber. 1890.

C. F. Winter'sche Buchdruckerei.

2 gal

340

